

**VŠB - Technická univerzita Ostrava**  
**fakulta strojní**

**Sledování způsobilosti výrobního procesu**

**Monitoring Capability of Manufacturing Process**

Student:

Bc. Vlastimil Londýn

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Šárka Tichá, Ph.D.

Ostrava 2009

Zadání diplomové práce – originál bude vložen (1. strana)

Zadání diplomové práce – originál bude vložen (2. strana)

## **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Uherském Brodě 22. 5. 2009



.....  
podpis studenta

Prohlašuji, že:

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména §35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních přestavení a užití díla školního a §60 – školní dílo.
- беру на ве́доміі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB – TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB – TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB – TUO, které je oprávněna v takové případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́доміі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Uherském Brodě 22. 5. 2009

## **ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE**

LONDÝN, V. Sledování způsobilosti výrobního procesu. Ostrava: Fakulta strojní VŠB-Technická univerzita Ostrava, 2009, 58 s. Diplomová práce, vedoucí Ing. Šárka Tichá, Ph.D.

Diplomová práce řeší zpracování metodiky pro sledování způsobilosti procesu výroby v podniku Česká zbrojovka a.s., Uherský Brod. Údaje získané z měření tohoto procesu mají sloužit k jeho zlepšení v průběhu let 2009 až 2013 o 50 %.

V úvodu je obecně vysvětlen smysl a zásady procesního přístupu a obecná pravidla pro měření procesů, jako nástroje k jejich řízení a zlepšování. Na tuto část navazuje popis stávajících procesů, včetně jejich znázornění v životním cyklu zbraně. Konkrétněji je pak popsán proces výroby a stávající způsoby jeho měření.

Hlavní část diplomové práce tvoří návrh nových ukazatelů pro sledování způsobilosti výroby. Na základě identifikace těchto ukazatelů je stanovena metodika výpočtu způsobilosti procesu výroby. Výstupy z těchto měření slouží k ověření, zda způsobilost výroby dosahuje předem stanovených hodnot.

## **ANNOTATION OF THESIS**

LONDÝN, V. Monitoring Capability of Manufacturing Process: Faculty of Mechanical Engineering VŠB-Technical University of Ostrava, 2009, 58 p.  
Thesis, head: Ing. Šárka Tichá, Ph.D.

Thesis solve the processing methodology for monitoring capability of manufacturing process in company Česká zbrojovka a.s., Uherský Brod. Data gained from the measurements of this process be intended to improve during the years 2009 to 2013 by 50%.

In the introduction is generally explained the purpose and principles of procedural approach and the general rules for the measurement process as a implement for management and improvement. This follows a description of existing processes, including illustration these processes in gun life. More specifically, there is described the manufacturing process and the current monitoring.

The major part of thesis consists of suggestions for new indicators for monitoring the capability of manufacturing process. On the basis of identification these indicators is established methodology for calculating the capability of manufacturing. Outputs from these monitoring are used to verify the capability of manufacturing reaches pre-set values.

## **Obsah**

|  |    |
|--|----|
| Seznam použitého označení  | 8  |
| 1 Úvod   | 10 |
| 2 Cíl práce  | 12 |
| 3 Teoretický základ k problematice měření v systémech managementu kvality              | 13 |
| 3.1 Procesní přístup   | 13 |
| 3.2 Zásady procesního přístupu   | 14 |
| 3.3 Procesní model - obecně  | 15 |
| 3.4 Vztah mezi kvalitou, způsobilostí, produktivitou a výkonností                      | 15 |
| 3.5 Obecná pravidla pro měření procesů   | 16 |
| 3.5.1 Zdokonalování procesů na základě jejich analýzy                                  | 17 |
| 3.6 Využití výsledků měření procesů v systémech managementu kvality                    | 19 |
| 3.7 Ukazatele měření způsobilosti a výkonnosti výrobních procesů                       | 19 |
| 3.8 Druhy měření procesů   | 20 |
| 4 Stávající způsob měření výrobního procesu v České zbrojovce a.s.                     | 24 |
| 4.1 Profil České zbrojovky a.s.  | 24 |
| 4.2 Podnikové procesy a jejich návaznost   | 24 |
| 4.2.1 Standardy NATO pro systémový přístup ke kvalitě v průběhu životního cyklu zbraně | 28 |
| 4.3 Proces výroby v České zbrojovce a.s.   | 29 |
| 4.4 Stávající ukazatele měření výrobního procesu v České zbrojovce a.s.                | 30 |
| 5 Návrh nových ukazatelů měření výrobního procesu v České zbrojovce a.s.               | 31 |
| 5.1 Volba metody měření a tvorba harmonogramu projektu                                 | 31 |
| 5.2 Definování cílů kvality pro sledovaný proces                                       | 32 |
| 5.3 Stanovení ukazatelů  | 33 |
| 5.4 Popis ukazatelů a odpovědnost za jejich sledování                                  | 35 |
| 5.5 Stanovení závažnosti (váhy) ukazatelů  | 46 |
| 5.6 Určení aktuální výkonnosti   | 47 |
| 5.7 Určení cílových, minimálních a dílčích hodnot                                      | 47 |
| 5.7.1 Zapracování ukazatelů do cílů kvality  | 48 |
| 5.8 Výpočet indexu způsobilosti za I. čtvrtletí 2009                                   | 50 |
| 6 Zhodnocení výsledků a doporučení   | 53 |
| 7 Závěr  | 57 |
| 8 Seznam použitých pramenů   | 58 |

**Seznam použitého označení**

|               |   |
|---------------|---|
| AP            | Allied Publication (spojenecké publikace NATO)  |
| $C_m, C_{mk}$ | indexy krátkodobé způsobilosti procesu  |
| CNC           | Computerized Numerical Control (počítačové číslicové řízení)                              |
| $C_p, C_{pk}$ | indexy dlouhodobé způsobilosti procesu  |
| ČOS           | České obranné standardy   |
| ČR            | Česká republika   |
| ČZUB          | Česká zbrojovka a.s., Uherský Brod  |
| EFQM          | European Foundation for Quality Management (evropská nadace pro management kvality)       |
| GŘ            | generální ředitel   |
| ISO           | International Organization for Standardization (mezinárodní organizace pro standardizaci) |
| IT            | informační technologie  |
| KMS           | kontrolní měrové středisko  |
| KO            | konstrukce  |
| MO ČR         | Ministerstvo obrany České republiky   |
| NATO          | North Atlantic Treaty Organ (Organizace Severoatlantické smlouvy)                         |
| NO            | nápravné opatření   |
| NV            | neshodný výrobek  |
| OŘ            | obchodní ředitel  |
| OS            | ověřovací série   |
| OTS           | obchodně technické služby   |
| PALSTAT       | podnikový informační systém pro řízení kvality  |
| PBŘ           | personální a bezpečnostní ředitel   |
| PM            | představitel managementu  |
| POBJ          | požadavek na objednávku   |
| QIX           | Quality Index   |
| QMS           | Quality Management System   |
| ŘŘJ           | ředitel řízení jakosti  |
| SAP R/3       | podnikový informační systém   |
| SaZ           | stroje a zařízení   |
| SMK           | systém managementu kvality (angl. QMS)  |
| SPC           | Statistical Process Control (statistická regulace procesů)                                |



|                |  |
|----------------|--|
| STANAG         | NATO Standardization Agreement (zkratka NATO odvozená od pojmu „standardizační dohoda“.) |
| SYTELINE       | podnikový informační systém pro plánování a řízení výroby                                |
| TOP management | řídící pracovníci nejvyšší linie   |
| TQM            | Total Quality Management (totální řízení kvality)  |
| TŘ             | technický ředitel  |
| VaV            | výzkum a vývoj   |
| VŘ             | výrobní ředitel  |
| ZS             | zbraňový systém  |

## **1 Úvod**

Dané téma diplomové práce jsem si vybral zejména proto, že pracuji v úseku Řízení jakosti a tato oblast je mě proto profesně blízká. Řešení problematiky je v souladu se strategií a požadavky České zbrojovky a.s., Uherský Brod (dále jen ČZUB).

Stávající norma ČSN EN ISO 9001:2009 stanovuje povinnost provádět objektivní měření procesů za účelem zvyšování jejich efektivnosti a výkonnosti, což bývá u certifikovaných firem rovněž realizováno. Většinou je v praxi stanoveno jen několik málo ukazatelů pro sledování procesů, tyto ukazatele však mnohdy (u složitějších procesů) nemají dostatečnou vypovídací schopnost. U některých procesů sice může být omezený počet údajů dostačující pro jeho objektivní hodnocení, domnívám se však, že výroba má mezi procesy výjimečné postavení, které si zaslouží mnohem komplexnější přístup.

Způsobilost výroby je ve většině firem hodnocena zpravidla jen podle několika málo ukazatelů, např. podle koeficientů způsobilosti procesu ( $C_m$ ,  $C_{mk}$ ,  $C_p$ ,  $C_{pk}$ ). Není však úplně obvyklé zároveň vyhodnocovat za jakou cenu je požadovaných hodnot dosaženo, resp. měřit i další ukazatele, které jsou pro fungování výroby a zabezpečení požadované kvality neméně důležité. Tím vznikají zbytečné vícenáklady, jež snižují zdroje nutné pro další zlepšování procesu a v konečném důsledku může dojít k nepříznivému ovlivňování dalších procesů, které s výrobou bezprostředně souvisí, což vede až ke ztrátě schopnosti plnit požadavky zákazníků.

Takto komplexně zaměřeným způsobem sledování výroby se většina podniků v ČR nezabývá. Možným důvodem je dle mého názoru to, že získávání potřebných dat je poměrně pracné a vyžaduje součinnost několika útvarů v podniku (např. útvary zabývající se řízením kvality, controllinem, plánováním výroby, informačními systémy apod.).

Na základě několikaleté praxe v oblasti řízení kvality a také z teoretických poznatků získaných při vypracování této diplomové práce, jsem přesvědčen, že analyzovaná data z těchto měření mají být považována za principiální informace pro řídicí pracovníky k rozhodování o zlepšování procesu výroby. Jedná se nejen o technologické a potažmo i kvalitativní ukazatele, ale v konečném důsledku o „řeč peněz“, která by měla být pro většinu manažerů velmi důležitá. Toto nabývá na významu zejména v tomto období, kdy světová ekonomika prochází recesí.

Primárním cílem diplomové práce je tedy zpracování metodiky pro sledování způsobilosti procesu výroby v ČZUB a na základě zjištěných údajů provádění účinných zásahů do procesu tak, aby se výkonnost výroby v průběhu let 2009 až 2013 zlepšila o 50 %.

Po dohodě s představitelem managementu a ředitelem řízení kvality ČZUB, bude diplomová práce využita pro účely ČZUB. S tímto záměrem jsou v textu uváděny i některé odkazy na konkrétní dokumenty, informační systémy apod. používané v ČZUB. I přes toto konkrétní zaměření, lze však tuto práci považovat za dokument, který může být po určitých úpravách, obecně platný i v jiných organizacích podobného typu.

## **2 Cíl práce**

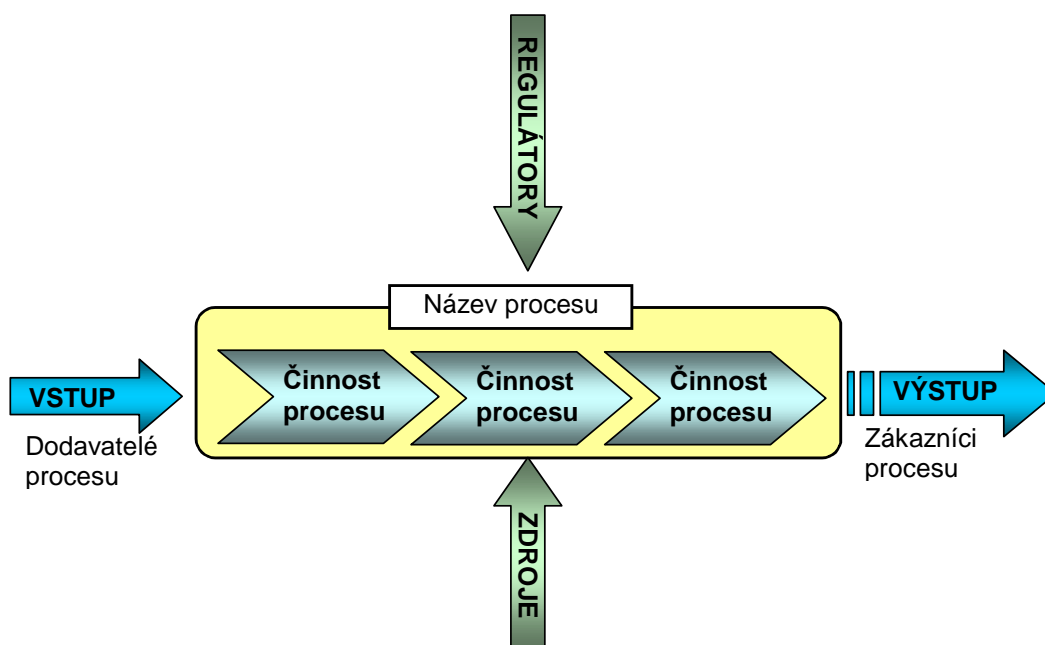
Hlavním cílem této diplomové práce je najít nejvhodnější metodu sledování způsobilosti výroby v podmínkách ČZUB a tuto novou metodu pak porovnat s dřívějším způsobem měření. Pro dosažení cíle diplomové práce bylo třeba provést:

- rozbor stávajícího stavu sledování způsobilosti výroby,
- návrh nových ukazatelů měření výrobního procesu,
- praktické ověření vhodnosti navržených ukazatelů,
- celkové zhodnocení.

### 3 Teoretický základ k problematice měření v systémech systému managementu kvality

#### 3.1 Procesní přístup

Při koupi každého výrobku se zákazník rozhoduje mimo jiné i na základě kvality. Aby byl výrobek kvalitní, musí být kvalitní i celý proces, který k tomuto výrobku vede. Požadovaný výsledek je dosažen mnohem účelněji a efektivněji, když jsou činnosti a příslušné zdroje řízeny jako procesy. Proto je dáována přednost kvalitě procesů před kvalitou produktů. Je tedy nutné definovat, co je to proces. Podle normy ČSN EN ISO 9000:2006 je proces „soubor vzájemně souvisejících nebo vzájemně se ovlivňujících činností, který přeměňuje vstupy na výstupy“ [10]. Za proces se tedy může považovat jakákoliv činnost, která přijímá vstupy a přeměňuje je na výstupy, viz Obr. 3.1.



**Obr. 3.1** Procesy– obecný model

Smyslem procesního přístupu je to, že nečekáme na výsledek, nýbrž průběžně sledujeme tyto probíhající činnosti. Bude-li proces probíhat bez problému, můžeme očekávat i bezproblémový výstup čili dokonalý (kvalitní) produkt. Procesní přístup tak lépe umožňuje aplikovat systém prevence při zabezpečování kvality.

Do procesu vstupují vstupy dodané externími či interními dodavateli, výstupy potom mají charakter hmotný (materiál) či nehmotný (informace).

Sledování procesu by mělo být postupné (průběžné). Odhalení chyby až na konci celého procesu je neefektivní, odhalíme-li chybu v průběhu, je větší prostor ji napravit. Když bude proces výroby probíhat jako posloupnost bezvadných kroků, výsledný produkt bude taktéž bezvadný, kvalitní.

Podmínkou proběhnutí procesů jsou zdroje, mezi které patří např. lidé, technologie, infrastruktura atd. Tyto vstupy se v průběhu procesu úplně nespotřebují. Dále v procesu vystupují regulátory, tj. je omezující faktory ovlivňující průběh procesu (zákonná omezení aj.).

Každý proces musí mít svého „správce“, osobu zodpovědnou za efektivní průběh procesu a kvalitu konečného výstupu. Aby takovýto správce mohl nést odpovědnost, je třeba, aby měl určité pravomoci, mezi které patří možnost naslouchat požadavkům zákazníků, klást požadavky na dodavatele, dohlížet a měřit efektivnost procesu. Tyto pravomoci je vhodné zapracovat do Organizačního řádu, dále je specifikovat Příručkou kvality a navazujícími interními předpisy. Metodiku jejich řízení, monitorování a měření je vhodné popsat samostatným interním předpisem.

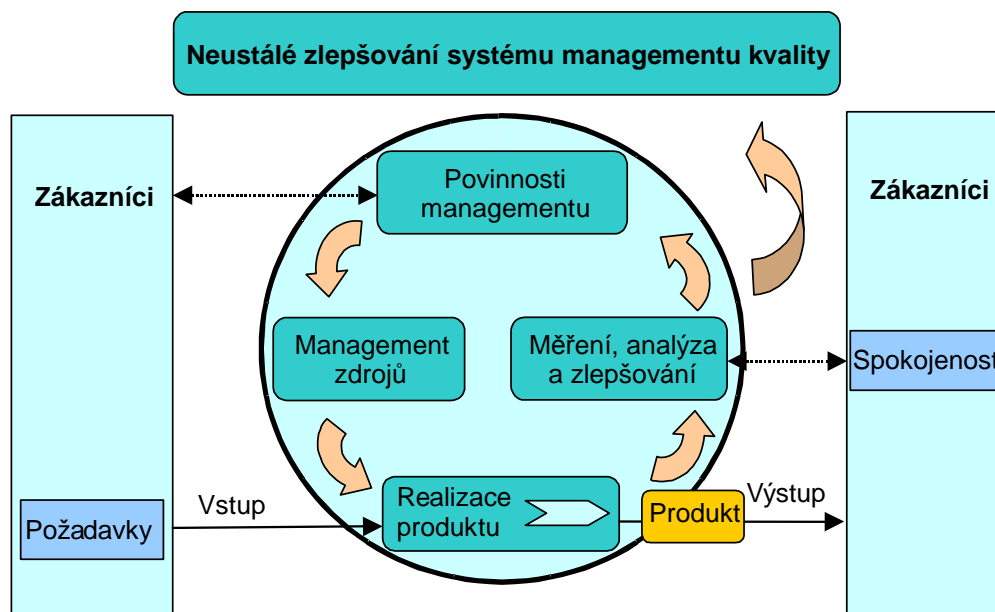
### **3.2 Zásady procesního přístupu**

Zásady „procesního přístupu“ vedou k transformaci řídicí struktury. Jednání managementu organizace a zahrnují:

- identifikaci procesů pro dosažení požadovaných výsledků,
- identifikaci vstupů a výstupů z procesů a jejich měřitelných znaků za současné identifikace externích i interních dodavatelů a zákazníků,
- stanovení rozhraní procesů s funkcemi organizace,
- optimalizaci průběhu procesů,
- vyhodnocení možných rizik, souvislostí a vlivu procesů na zákazníky, dodavatele, partnery a další strany zúčastněné v procesech,
- stanovení jasných odpovědností a pravomocí pro řízení procesů,
- zvážení jednotlivých kroků, činností, toků, řídicích ukazatelů, vybavení, potřeb výcviku, metod, informací, materiálů a dalších zdrojů k dosažení požadovaných výsledků.

### 3.3 Procesní model - obecně

Využívání normy ČSN EN ISO 9001:2009 je příkladem procesního přístupu k managementu kvality. Procesní přístup k systému managementu kvality je patrný z tzv. „procesního modelu“ [1] uvedeného systému, viz Obr. 3.2.



Obr. 3.2 Procesní model

Vysvětlení obrázku je následující :

Proces realizace produktu – zahrnující všechny dílčí procesy na smyčce kvality je nemyslitelný bez systematického zkoumání požadavků zákazníků. Realizace produktu však vyžaduje odpovědný management všech zdrojů (např. lidských, finančních či hmotných), podporovaný prací a rozhodováním managementu při naplňování strategie, politiky a cílů kvality. Na výstupu procesu realizace produktu je nutné měřit míru spokojenosti zákazníků. Všechny typy měření, které provádíme na výstupu realizace produktu pak poskytují data a informace k soustavným analýzám, které jsou na základě přezkoumání vedením zdrojem neustálého zlepšování.

### 3.4 Vztah mezi kvalitou, způsobilostí, produktivitou a výkonností

Lze vytušit, že mezi těmito vztahy existují úzké vazby. Pro stanovení míry těchto vazeb je vhodné se odrazit od definice těchto pojmů.

Podle názvoslovné normy ČSN EN ISO 9000:2006 je kvalita „míra, kterou soubor inherentních znaků splňuje požadavky“ [10].

Způsobilostí procesu se obvykle rozumí jeho schopnost trvale dosahovat předem stanovených kritérií kvality. Toto hodnocení se zpravidla rozděluje do dvou skupin:

- „technologické hodnocení, kdy se sleduje schopnost procesu udržet cílovou hodnotu T a současně se hodnotí míra variability kolem T,
- ekonomické hodnocení, kdy se vyčíslují finanční ztráty, způsobené nekvalitou“ [2].

Pojem produktivity je autory definován mnoha způsoby, nejčastěji však jako „poměr vstupů a výstupů“ [3], [4].

Pojem výkonnost je sice v souboru norem SMK často používána, není zde však definována. Využít lze např. definici podle EFQM: „výkonnost je míra dosahovaných výsledků jednotlivci, skupinami, organizací i procesy“ [5]. Z toho vyplývá, že výkonnost lze měřit, ale musíme proto využít definovanou, tzv. cílovou hodnotu výsledku.

Zdánlivě se jedná o nesourodé definice. Při bližším pohledu však lze najít mnoho společného. Kvalita produktu v podstatě vyjadřuje jeho schopnost plnit požadavky zákazníků, resp. požadavky legislativy. Předpokladem produktivity je nutnost efektivního využití zdrojů a výstupů procesu. Pokud jsou tyto výsledky směřovány k plnění požadavků zákazníků a požadavků legislativy, je zřejmé, že kvalita i produktivita jsou faktory, které významně ovlivňují výkonnost. Je pak jen logické, že měření způsobilosti pak poskytuje obraz o tom, jak se nám daří požadovaná kritéria plnit.

### **3.5 Obecná pravidla pro měření procesů**

Vlastní postupy pro měření procesů jsou závislé na charakteru daného procesu. Existují však určitá východiska, která je třeba brát v úvahu. Např. dle zdroje [3] se jedná o následující pravidla:

- a) jakékoliv změny výstupů z procesu (tj. změny množství i kvality produktů, které jsou výsledkem procesu) jsou podmíněny:
  - změnami množství a kvality vstupů a
  - změnami výkonnosti procesu, ovlivněné kvalitou a produktivitou.

Jinak řečeno, jestliže chceme řídit změny výstupů, musíme zároveň řídit i změny vstupů a sám proces – tedy měřit jeho výkonnost.

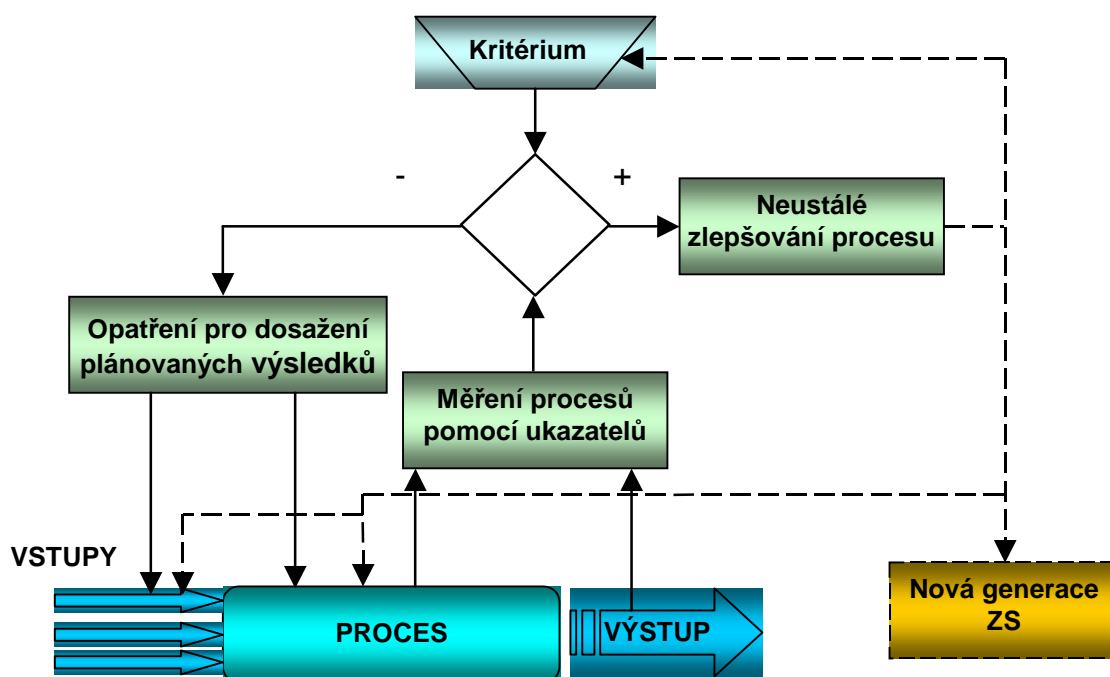


- b) Všechny postupy měření se musí opírat o vhodnou základnu, která určuje cílovou hodnotu. V SMK se jim říká cíle kvality. ČSN EN ISO 9001:2009 vyžaduje, aby cíle kvality byly plánovány pro všechny organizační úrovně (každý útvar v organizaci). Tyto cíle samozřejmě musí korespondovat se strategickým vyhlášením, tj. politikou kvality.
- c) Měření musí splňovat tyto požadavky:
- Validitu (platnost) měření. Nutno posuzovat v širších souvislostech, než jen z technického hlediska. Jde o dosažení důvěry vztahu k informacím. Důvěryhodnost dat je podmíněna tím, aby se její autoři nebáli prezentovat nepříjemná zjištění.
  - Úplnost měření. Musí postihovat všechny významné aspekty průběhu a realizace procesu.
  - Dostatečnou podrobnost měření. Tu platí pravidlo, že nestačí jen měřit výstupy z procesů. Je třeba měřit i na vstupu a v průběhu procesu.
  - Dostatečnou frekvenci měření. Nesprávně stanovená četnost může vést ke zkresleným výsledkům.
  - Požadovanou přesnost měření. Není ani tak důležitá absolutní přesnost, jako spíše poznání trendů ve vývoji sledovaných ukazatelů.
  - Možnost odhalení mezer výkonnosti. Má být odhaleno, alespoň 80 % všech odchylek od plánovaných hodnot.
  - Správné načasování měření (timing). Některé informace ztrácejí postupem času svou hodnotu.
  - Stálost získaných dat v čase. Hodnoty nesmí být závislé na sezónních proměnných, např. změně sortimentu, změně objemu produkce, změně cen vstupů apod.
  - Srozumitelnost informací. Nemělo by se např. zapomínat na finanční ukazatele.
  - Odpovědnost za výsledky měření. Je vhodné, aby tato odpovědnost byla delegována na konkrétního pracovníka. Ten by měl mít i příslušné pravomoci (např. monitorovat práci lidí apod.)

### **3.5.1 Zdokonalování procesů na základě jejich analýzy**

System ukazatelů specifikovaných pro jednotlivé podnikové procesy je nástrojem řízení, kterými se uskutečňuje proces plánování, řízení a sledování výkonů. System ukazatelů

a jeho trendové vyjádření podává aktuální informace o situaci na vybraných podnikových úrovních a ukazuje, kde je třeba jednat a přijímat opatření ke zlepšení. Princip analýzy procesů jehož výstupem je nová generace zbraňového systému uvádí zdroj [9], viz Obr. 3.3.



**Obr. 3.3** Řízení procesu – zpětnovazební smyčka

Zdokonalování procesů je založeno na jejich nepřetržitém přehodnocování a vylepšování s cílem získávat pravidelně určité přínosy. Mezi základní předpoklady zdokonalování procesů patří zejména dosažení vyšší míry uspokojování požadavků zákazníka, minimalizace činností které nevytváří hodnoty, redukce prostorového uspořádání předmětného pracoviště, zkrácení procesu redukcí času potřebného k jeho realizaci, přijatelnosti procesu ze sociálního i lidského hlediska a automatizace jednotlivých kroků procesu. Při procesu zdokonalování je nezbytné zohlednit faktory úspěchu, které jednotlivé procesy ovlivňují a rovněž požadavky zákazníků procesu. Počet faktorů, které ovlivňují proces, vyjadřuje kritérium důležitosti procesu a potřebu jeho zdokonalování.

Přehodnocování procesu plánuje zpravidla majitel procesu s ohledem na výsledky a analýzy procesu. Majitel procesu je pro účely přehodnocení procesu oprávněn doporučit jmenování pracovního týmu ze zaměstnanců, kteří zasahují přímo do procesu a znají jeho průběh, ale také ze zaměstnanců, kteří se na realizaci procesu přímo nepodílí. Pracovní tým jmenuje a harmonogram přehodnocení včetně úkolů s tím souvisejících stanoví vždy případ od případu generální ředitel svým rozhodnutím (případně jiný manažer s delegovanými pravomocemi, např. představitel managementu). Přehodnocení se provádí zejména s využitím

průběhového diagramu, daného rozsahu a hranic procesu, komunikačních kanálů, příbuzných a navazujících činností, s využitím snímků pracovního dne a poznatků zákazníků procesu.

### **3.6 Využití výsledků měření procesů v systémech managementu kvality**

Výsledky měření jsou výbornými argumenty pro rozhodování na nerůznějších úrovních rozhodování a řízení. Hodnota dat je dána např. následujícími skutečnostmi uvedenými ve zdroji [3]:

- „jsou zdrojem informací, které umožní správně se rozhodovat a také uvádět tato rozhodnutí do života,
- umožní rozlišovat mezi pouhou intuicí a realitou,
- překonávají stereotypy v myšlení manažerů,
- odhalují slabá místa uvnitř organizace,
- lépe dovolují poznat vztahy mezi vstupy a výstupy z procesů,
- usnadňují komunikaci mezi manažery a ostatními zaměstnanci,
- poskytují prostor k analýzám mezi ukazateli výkonnosti procesů a výškou nákladů,
- poskytují obraz o účinnosti nápravných a preventivních opatření apod.“

### **3.7 Ukazatele měření způsobilosti a výkonnosti výrobních procesů**

Výrobní proces můžeme zjednodušeně chápat jako proces přeměny hmotných vstupů na hmotné výstupy ve výrobních dílnách. Ukazatele získávané z procesu výroby jsou standardně využívány pro účely operativního řízení výroby. Mezi univerzální ukazatele podle zdroje [3] patří např.:

- „plnění norem výkonů u strojů a pracovníků,
- indexy způsobilosti strojů a procesu,
- produktivita na pracovníka,
- výtěžnost vstupů,
- podíl prostojů na kapacitě strojů,
- hodnota rozpracované výroby,
- podíl neshodných výrobků k výstupům,
- pružnost reakce na změny ve výrobě apod.“

Nejedná se samozřejmě o úplný výčet, ale jen o některé příklady. Podrobnější výčet viz např. Košturiak a spol. [6].

Některé z těchto univerzálních ukazatelů jsem použil pro měření procesu výroby v ČZUB.

### **3.8 Druhy měření procesů**

Pro měření výrobních procesů se v praxi zpravidla používá následujících metod:

#### **a) Měření podle odchylek**

Jedná se o jednoduchou metodu, využívající nepřímé způsoby měření. Nestanovuje hodnotu ukazatele, pouze upozorňuje proč a z jakých příčin není proces optimální. Takovými odchylkami mohou být např.:

- opožděné dodávky vstupů,
- vady v dokumentaci,
- nezpůsobilý pracovník,
- vady náradí, nástrojů, přípravků, pomůcek apod.

#### **b) Měření pomocí Sigma způsobilosti**

Na rozdíl od předchozí metody se jedná o náročný přístup, odvozený od zásad kvality Six Sigma. Rozsah neshod se nevyjadřuje počtem neshod (odchylek) na jednotku produkce, ale v počtu neshod na milion možností. Tím se přístup k vyjadřování rozsahu neshod hodně zpřísňuje. Tato metoda je, i s ohledem na svoji náročnost, uplatňována zejména u větších společností, resp. společností, které se hlásí k naplňování principů TQM.

#### **c) Měření pomocí indexů**

Metoda využívá vhodně stanovených ukazatelů, pro které se předem stanoví způsob jejich výpočtu. Změny těchto ukazatelů jsou monitorovány z hlediska naplňování nebo přibližování se cílovým hodnotám těchto ukazatelů. Vlastník procesu pak může na základě změřených dat ovlivňovat další průběh procesu. Z toho je zřejmé, že tato metoda je vhodným nástrojem realizace projektů neustálého zlepšování.

Pro tuto metodu je vhodné použít speciální formuláře. Její možný obecný tvar dle zdroje [3] znázorňuje Tab. 3.1.

**Tab. 3.1** Obecný tvar formuláře pro měření indexu výkonnosti procesů

| Ukazatel 1        | Ukazatel 2 | ..... | Ukazatel N |                    |
|-------------------|------------|-------|------------|--------------------|
|                   |            |       |            | Aktuální výkonnost |
|                   |            |       |            | Stupeň výkonnosti  |
|                   |            |       |            | 10                 |
|                   |            |       |            | 9                  |
|                   |            |       |            | 8                  |
|                   |            |       |            | 7                  |
|                   |            |       |            | 6                  |
|                   |            |       |            | 5                  |
|                   |            |       |            | 4                  |
|                   |            |       |            | 3                  |
|                   |            |       |            | 2                  |
|                   |            |       |            | 1                  |
|                   |            |       |            | 0                  |
|                   |            |       |            | Skóre              |
|                   |            |       |            | Váha               |
|                   |            |       |            | Skóre x váha       |
| Index výkonnosti: |            |       |            |                    |

Tento formulář má umožňovat záznamy těchto údajů:

- období měření,
- názvy ukazatelů,
- hodnoty ukazatelů pro příslušné období,
- hodnoty 10 základních stupňů výkonnosti,
- tzv. skóre, tj. okamžitý stupeň dosažené výkonnosti u jednotlivých ukazatelů,
- hodnotu závažnosti každého z použitých ukazatelů,
- hodnotu indexu výkonnosti pro sledované období.

Metodu měření pomocí indexů jsem použil pro účely této diplomové práce, tj. pro měření procesu výroby v ČZUB. Při aplikaci této metody se doporučuje dle zdroje [3] dodržet níže uvedený postup, který sestává ze dvou fází – tvorba formuláře a vlastní měření:

a) Tvorba formuláře

- Definování cílů kvality pro sledovaný proces, resp. cílového stavu určeného projektu.
- Výběr ukazatelů výkonnosti vhodných pro popis monitorování naplňování cílových hodnot.

- Stanovení tzv. výchozí hodnoty pro každý z ukazatelů. Protože by tato hodnota měla vycházet minimálně ze tří předchozích období, zapíše se do formuláře do řádku 3, tj. řádku, který charakterizuje třetí stupeň výkonnosti sledovaného procesu.
- Stanovení cílových hodnot pro každý z použitých ukazatelů. Tyto hodnoty by měly korespondovat s předtím definovanými cíli a zapíše se do řádku, který signalizuje 10. stupeň výkonnosti.
- Stanovení dílčích cílů výkonnosti, jež odpovídají plánovaným hodnotám ukazatelů ve stupni výkonnosti 4 až 9. Tyto dílčí cíle určují odborníci podle zkušeností, resp. podle dílčích plánů. Tyto hodnoty se vepíše do řádků k příslušným stupňům výkonnosti.
- Určení minimální únosné hladiny výkonnosti, tj. takových hodnot ukazatelů výkonnosti, které charakterizují nejméně příznivé okolnosti, jaké si lze při realizaci sledovaného procesu představit. Tyto hodnoty se zaznamenají do řádku 0.
- Určení a zápis hodnot ukazatelů výkonnosti pro stupně výkonnosti 1 a 2, opět na základě odborných odhadů a zkušeností.
- Stanovení závažnosti pro každý z ukazatelů tak, že mezi všechny navržené ukazatele výkonnosti se rozdělí 100 bodů. Tyto body se zaznamenají do řádku „váha“.
- Rozmnožení takto připraveného formuláře a výcvik odpovědných pracovníků k měření výkonnosti.

b) Vlastní měření

- Sbírání dat v určených obdobích, počítání aktuálních hodnot zvolených ukazatelů výkonnosti a jejich zaznamenání do formuláře do řádku „aktuální výkonnost“.
- Zakroužkování aktuálního stupně výkonnosti, kterého bylo dosaženo u každého z použitých ukazatelů. Pokud nebyla přímo dosažena úroveň výkonnosti v daném stupni, zakroužkuje se nejbližší horší hladina výkonnosti v některém z řádků 0 až 10.
- Podle zakroužkovaných hodnot ukazatelů výkonnosti se vepíše do řádku „skóre“ číslo příslušného řádku (tj. aktuálně dosaženou úroveň výkonnosti) pro každý z ukazatelů výkonnosti.

- Vynásobí se skóre vahou ukazatele a výsledek se vepíše do předepsaného řádku formuláře.
- Vypočítá se aktuální index výkonnosti jako součet hodnot z předposledního řádku a tato hodnota se zapíše do posledního řádku formuláře.
- Sleduje se index výkonnosti v čase pomocí tabulek, průběhových diagramů, resp. jinými vhodnými postupy, které umožňují vlastníkovvi procesu operativní rozhodování a další řízení průběhu procesu.

Ideální hodnota indexu výkonnosti odpovídající naplnění plánovaných (cílových) hodnot dílčích ukazatelů by měla být 1000 bodů.

## **4 Stávající způsob měření výrobního procesu v České zbrojovce a.s.**

### **4.1 Profil České zbrojovky a.s.**

ČZUB je dlouholetým výrobcem ručních palných zbraní. Původně byl podnik zaměřen na výrobu ručních vojenských zbraní, avšak s postupem času byla výroba rozšířena také o výrobky pro civilní použití, a to jak v oblasti sportovní, tak i lovecké.

V současné době ČZUB představuje jednoho z největších světových producentů ručních zbraní, což je také podloženo prodejem do přibližně 100 zemí světa. ČZUB vyvíjí, vyrábí, prodává a zajišťuje servis v oboru ručních palných zbraní určených zejména pro ozbrojené složky, armádu, policii a speciální jednotky, jakož i pro sportovní a lovecké potřeby. Rovněž tak obchodně zajišťuje kompletaci zakázek doplňkovým zbožím a materiálem.

ČZUB rovněž vyrábí a dodává svým zákazníkům díly a sestavy určené pro letecký a automobilový průmysl.

Pro zlepšování kvality a vlastností výrobků každoročně ČZUB investuje značné finanční objemy na nákup špičkové technologie, zejména v oblasti numericky řízených obráběcích strojů a výpočetní techniky. Díky konstruování výrobků s využitím výpočetní techniky může podnik rychle reagovat na potřebu trhu vývojem nových výrobků s dokonalými vlastnostmi. Proto také každoročně přichází na trh s novými výrobky.

ČZUB oslovuje zákazníky svou současnou produkcí s cílem i nadále udržovat a rozvíjet dobrou tradici českých zbraní.

### **4.2 Podnikové procesy a jejich návaznost**

Procesy nemají znamenat komplikace a více práce. Naopak, mají usnadnit a zjednodušit provozní činnosti. Účelem je přinášet zodpovědnost na správná funkční místa. Kvalitní procesní model srozumitelně definuje povinnosti lidí, podporuje řízení změn vstupů či výstupů, úprav funkčnosti či pracovních postupů.

Struktura výrobních podniků obecně je dnes v převážné většině uspořádána podle funkcí a hierarchií. Činnosti však neplynou nahoru a dolů po hierarchickém žebříčku funkcí, ale prochází napříč organizačními útvary v podobě řady podnikových procesů. Jako podnikový proces tedy vnímáme tok práce, postupující od jednoho pracovníka ke druhému



nebo v případě „větších“ procesů postupující z jednoho útvaru do druhého. Neexistuje však žádný standardní seznam procesů ani neměnná pravidla pro jejich výběr, a proto si každý podnik musí definovat vlastní procesy jako ucelené toky práce.

V podmínkách ČZUB byly tyto procesy definovány zejména v souvislosti se zavedením požadavků normy ISO 9001: 2000. V průběhu času však docházelo k jejich přehodnocení a z původních 19 procesů se jejich počet ustálil na 12. Tento seznam vznikl na základě několikaletých zkušeností s řízením a hodnocením těchto procesů a s využitím obecné míry poznání zavedených informačních a řídicích systémů, zejména SAP R/3, SYTELINE a PALSTAT.

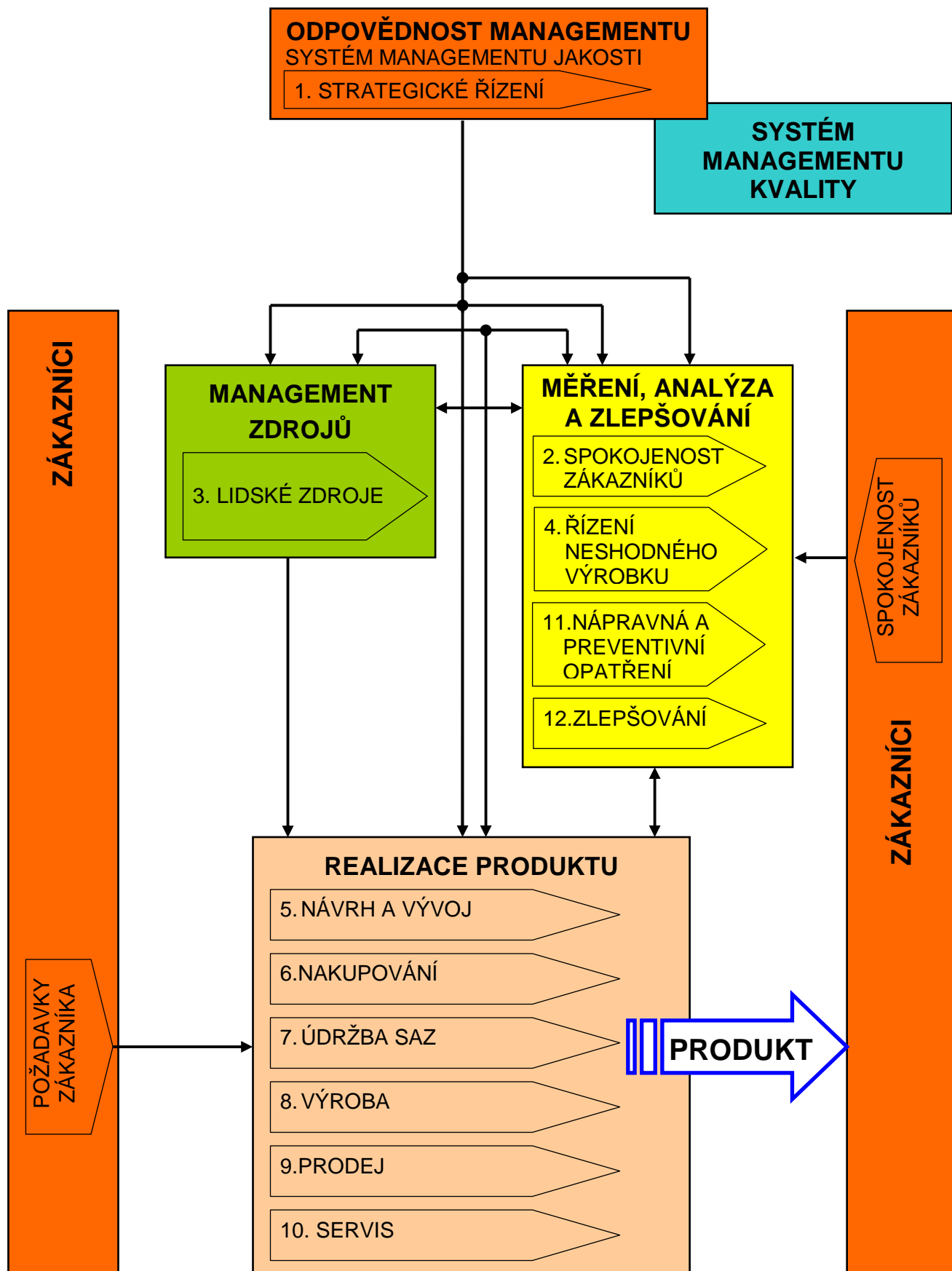
Tento seznam procesů, tak jak je stanoven v interním předpisu Příručka kvality [7] znázorňuje Tab. 4.1.

**Tab. 4.1** Seznam procesů SMK v ČZUB

| Číslo procesu | NÁZEV PROCESU             | ODPOVĚDNOST<br>Majitel procesu    |
|---------------|---------------------------|-----------------------------------|
| 1             | STRATEGICKÉ ŘÍZENÍ        | Představitel managementu          |
| 2             | SPOKOJENOST ZÁKAZNÍKŮ     | Obchodní ředitel                  |
| 3             | LIDSKÉ ZDROJE             | Personální a bezpečnostní ředitel |
| 4             | ŘÍZENÍ NESHODNÉHO VÝROBKU | Vedoucí kontroly                  |
| 5             | NÁVRH A VÝVOJ             | Technický ředitel                 |
| 6             | NAKUPOVÁNÍ                | Obchodní ředitel                  |
| 7             | ÚDRŽBA STROJŮ A ZAŘÍZENÍ  | Výrobní ředitel                   |
| 8             | VÝROBA                    | Výrobní ředitel                   |
| 9             | PRODEJ                    | Obchodní ředitel                  |
| 10            | SERVIS                    | Vedoucí OTS                       |
| 11            | OPATŘENÍ K NÁPRAVĚ        | Představitel managementu          |
| 12            | ZLEPŠOVÁNÍ                | Představitel managementu          |

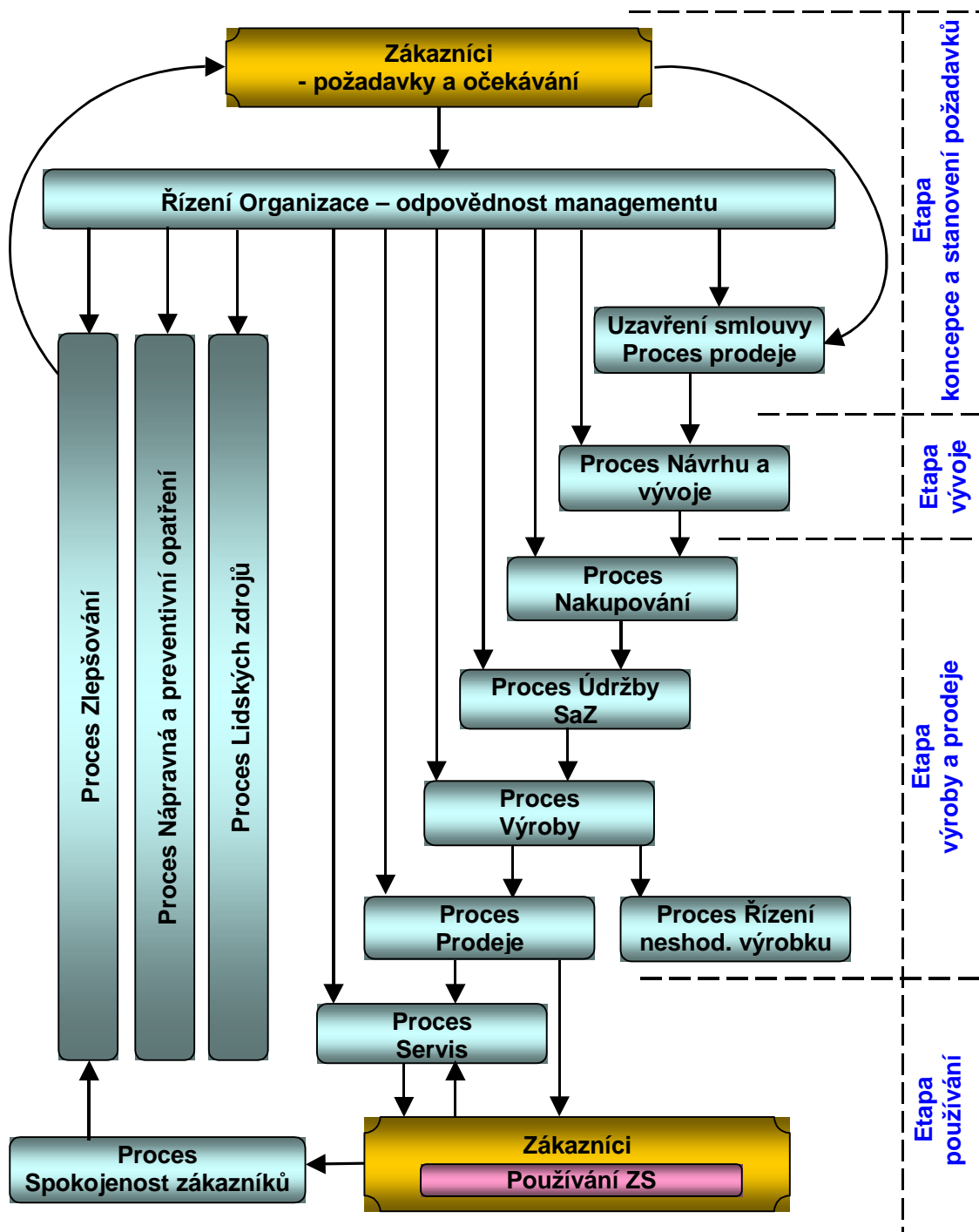
V modelu procesů – viz Obr. 4.1, který je rovněž uveden v Příručce kvality, je pak znázorněna interakce 4 skupin monitorovaných procesů:

- zodpovědnost managementu, který zahrnuje i systém managementu (1 proces)
- management zdrojů (1 proces),
- realizace produktu (6 procesů),
- měření analýza a zlepšování (4 procesy).



Obr. 4.1 Model procesů SMK v ČZUB

Každý systém má životní cyklus, který začíná se stanovením koncepce potřeb pro systém, pokračuje realizací, využíváním, vývojem a likvidací. Transformace výše uvedeného schématu procesů ve vztahu k životnímu cyklu výrobku viz Obr. 4.2.



Obr. 4.2 Mapa procesů managementu kvality ve vztahu k životnímu cyklu zbraně

#### **4.2.1 Standardy NATO pro systémový přístup ke kvalitě v průběhu životního cyklu zbraně**

V rámci standardizačních dohod členských států NATO (STANAG), kterými se zavazují, že zavedou podobné vojenské vybavení, munici, zabezpečení a skladové zásoby jsou vydávány společné spojenecké publikace NATO (AP). Tyto publikace jsou pak distribuovány na uživatelskou úroveň. AP se do prostředí České republiky ve většině případů zavádí ve formě Českých obranných standardů (ČOS).

Zásady NATO pro integrovaný systémový přístup ke kvalitě v průběhu životního cyklu jsou stanoveny ČOS 05 1618. Tento standard stanovuje zásady pro přístup ke kvalitě v průběhu životního cyklu produktů, jež jsou součástí akvizičního procesu v rámci členských států NATO. Určuje místo jednotlivým účastníkům životního cyklu, včetně odpovědnosti za provádění státního ověřování kvality.

„Tento dokument by měl být použit jako součást celkové politiky organizací k zajištění kvality procesů životního cyklu, produktů a služeb“. [8].

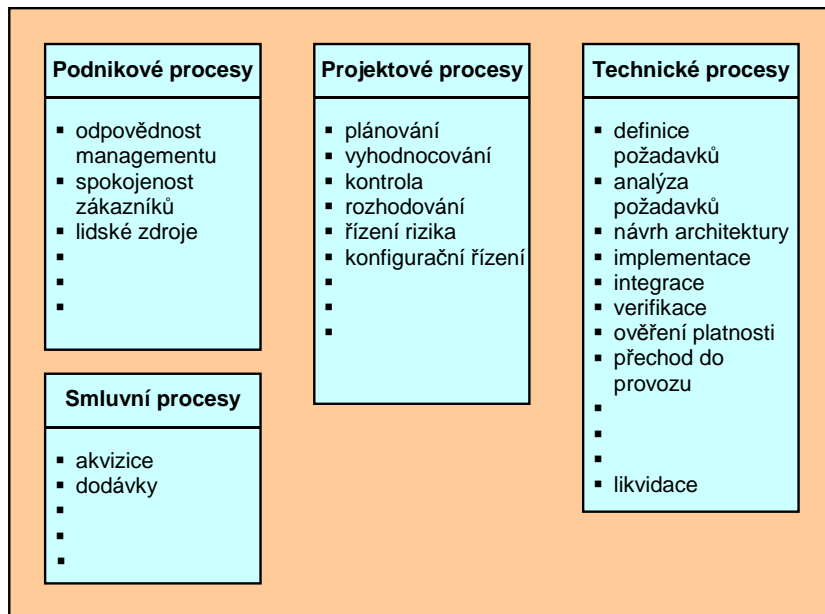
V podmínkách ČZUB se jedná o vojenské zakázky pro projekty zadávané organizačními složkami NATO, případně u určených subdodávek pro takové zakázky a projekty. Tyto zakázky jsou realizovány prostřednictvím Ministerstva obrany České republiky (MO ČR). Pro ČR je tedy v takovém případě zadavatelem projektu a zákazníkem MO ČR. Tyto konkrétní strategické zakázky je pak třeba začlenit do procesního modelu řízení a realizovat je ve formě projektu (projektových procesů).

Seskupení procesů do skupin (viz Obr. 4.3) odráží základní modely použité v mezinárodním standardu. Hlavní skupiny procesů se dělí na podnikové, projektové a technické.

Podnikové procesy jsou spojeny s podnikovou strategií, s odpovídající alokací zdrojů pro úspěšné působení na konkurenčních trzích. Odpovědnost za tyto procesy mají majitelé procesů.

Projektové procesy jsou zaměřeny na řízení zdrojů alokovaných managementem podniku na přípravu a realizaci konkrétních projektů pro naplnění podnikové strategie. Odpovědnost za tyto procesy zpravidla má stanovený vedoucí projektu, kterému jsou TOP managementem definovány odpovědnosti a pravomoci.

Technické procesy se týkají aktivit, které transformují potřeby zúčastněných do produktu a pak s využitím produktu k poskytování služeb k uspokojení zákazníků. Odpovědnost je zpravidla delegována na nižší úroveň řízení.



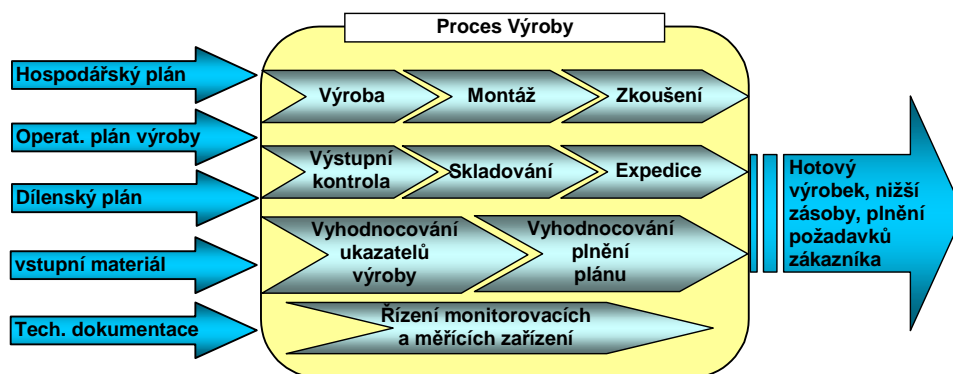
Obr. 4.3 Zařazení projektových procesů do životního cyklu zbraně

#### 4.3 Proces výroby v České zbrojovce a.s.

Proces výroby (viz Obr. 4.4) je zahájen po obdržení objednávky od zákazníka. Konec procesu je dán termínem dodání na sklad, resp. zákazníkovi. Rozhodující činnosti v tomto procesu jsou:

- plánování výroby,
- výroba součástí a povrchové úpravy,
- monitorování a měření produktu,
- řízení monitorovacích a měřících zařízení,
- montáž,
- výstupní kontrola,
- konzervace a balení,
- skladování a expedice.

Výstup procesu č.8 jsou především procesy č. 2 Spokojenost zákazníků, 9 Prodej, 11 Nápravná opatření, 12 Zlepšování.



Obr. 4.4 Schéma procesu výroby

#### 4.4 Stávající ukazatele měření výrobního procesu v České zbrojovce a.s.

Pro každý proces jsou v ČZUB nastaveny ukazatele, pomocí kterých jsou procesy monitorovány a měřeny (viz Tab. 3.1).

Jak vyplývá z tabulky má proces výroby dva ukazatele, které však v žádném případě nemohou postihnout dostatečný obrázek o jeho fungování.

Tab. 4.2 Stávající ukazatele procesů

| č. | Název procesu             | Odpovědnost | UKAZATEL/jednotky pro měření procesu  |
|----|---------------------------|-------------|---|
| 1  | ODPOVĚDNOST MANAGEMENTU   | GR          | 1) Plnění cílů kvality [%]<br>2) Plnění plánovaných tržeb [%]<br>3) Zajištění zdrojů (investice) [%]  |
| 2  | SPOKOJENOST ZÁKAZNÍKŮ     | OR          | Index spokojenosti zákazníků s kvalitou výrobků   |
| 3  | LIDSKÉ ZDROJE             | PBR         | 1) Produktivita na 1 zaměstnance:<br>- přidaná hodnota/osobní náklady<br>- výkony/zaměstnanec [tis. Kč]<br>2) Efektivnost vzdělávání – plnění Plánu vzdělávání [%]<br>- počet vzdělávacích akcí<br>- počet přihlášených účastníků<br>- účinnost vzdělávací akce |
| 4  | ŘÍZENÍ NESHODNÉHO VÝROBKU | RRJ         | 1) Podíl nákladů na NV vnitřní+TTNZ z výkonu [%]<br>2) Podíl dodaných neshodných dílů na montáž [%]<br>3) Podíl oprav vrácených montáži výstupní kontrolou  |
| 5  | NÁVRH A VÝVOJ             | TR          | Termín plnění úkolů VaV dle harmonogramu [%/]   |
| 6  | NAKUPOVÁNÍ                | OR          | Způsobnost dodavatelů [ % ]<br>a) nakupování<br>b) logistika<br>c) kvalita  |
| 7  | ÚDRŽBA SaZ                | VR          | 1) Podíl doby prostojů vůči fondu pracovní doby strojů [%]  |
| 8  | VÝROBA                    | VR          | 1) Spolehlivost dodávek vyráběných součástí na montáž [%]<br>2) Průměrná cena výrobku [Kč]  |
| 9  | PRODEJ                    | OR          | 1) Plánovaný objem prodeje [%]<br>2) Podíl pohledávek 30 dnů po splatnosti k tržbám [%]<br>3) Podíl vyřízených obchodních případů do 40 dnů [%]   |
| 10 | SERVIS                    | Vedoucí OTS | 1) Střední doba vyřízení reklamace [den]<br>2) Podíl reklamací k objemu prodeje   |
| 11 | NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ         | RRJ         | Podíl NO splněných v termínu z celkem navržených [ % ]<br>a) Ze seznamu NO z auditů SMK<br>b) Ze seznamu NO zjištěných inspektory kvality   |
| 12 | ZLEPŠOVÁNÍ                | RRJ         | 1) Účinnost SMK dle analýz procesů (sebehodnocení) [%]  |

## **5 Návrh nových ukazatelů měření výrobního procesu v České zbrojovce a.s.**

Jak vyplývá z výše uvedené Tab. 4.2, je proces výroby monitorován dle stávající metodiky pomocí dvou ukazatelů. Tyto mají však jen malou vypovídací schopnost o způsobilosti tohoto procesu. Může docházet k paradoxní situaci, kdy výroba se může pyšnit vysokou produktivitou, ale zároveň může zápasit se zásobami rozpracovaných nebo hotových výrobků a vysokými ztrátami ve výrobě. Nově navržená metoda měření procesu výroby má dát komplexnější obrázek o tom, jak proces probíhá a co je třeba učinit, pokud se objeví potíže.

### **5.1 Volba metody měření a tvorba harmonogramu projektu**

Jak jsem se již zmínil v teoretické části této práce, rozhodl jsem se pro měření způsobilosti využít tzv. indexovou metodu. Tomuto rozhodnutí předcházela konzultace s vedoucími pracovníky podniku, zejména z výroby a samozřejmě s majitelem procesu výroby, tj. výrobním ředitelem. Popis indexové metody uvádím v kap. 2.8, odst. c).

Domnívám se, že zvolená metoda odpovídá velikosti a možnostem ČZUB. Na rozdíl od metody měření pomocí odchylek, je více komplexnější. Na druhou stranu není tak náročná jako metoda měření pomocí Sigma způsobilosti.

K úspěšnému zavedení této metody, jsem byl vedením podniku pověřen řízením projektového týmu, jehož úkolem bylo zejména sestavení harmonogramu projektu, nalezení vhodných ukazatelů, jejich váhy, odstranění případných „třecích ploch“ při meziútvarové komunikaci apod.

Harmonogram projektu byl průběžně sledován na podnikovém intranetu, viz Obr. 5.1.

The screenshot shows the Intranet interface of the Česká zbrojovka. The main menu includes 'Organizační jednotky', 'Úvodní strana', 'Informační systémy', 'Dotazy', 'Workflow', 'Mapa intranetu', and 'Informace'. The 'Projekty' sidebar lists various categories like 'Výroba', 'Prodej', 'Výzkum & Vývoj', etc. The main content area displays a list of projects, with 'Měření způsobilosti výroby' highlighted. A red circle and arrow point to this project name.



Název projektu: Měření způsobilosti výroby

| Manager projektu:    | Náklady interní (ČD): | Náklady externí (Kč): | Termín dokončení: | Strateg |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|---------|
| Bc. Vlastimil Londýn | 0                     | 0                     |                   | Zlepš   |

| Krátké vysvětlení důvodů a cílů opatření:  | Rizika opatření:                                     |
|--|--|
| Stanovení ukazatelů způsobilosti výroby, které poskytnou objektivní a přesné informace o procesu výroby. Využití těchto informací k operativnímu ovlivňování dalšího průběhu procesu výroby za účelem jeho zlepšování. Provádění měření způsobilosti pomocí indexů výkonnosti. Průběžné (měsíční) monitorování změn ukazatelů z hlediska naplňování nebo přibližování se cílovým hodnotám. | Nesprávné nebo resp. jejich váhy.<br>Nesprávné stano |

| Jednotlivé aktivity |  |              | měsíce |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------|--|--------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| #                   | Název aktivity:  | Termín:      | 2008   | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 |
| 1                   | Definování cílového stavu na období pěti let (2009 až 2013)  | 1.9.2008     |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2                   | Definování metodiky hodnocení  | 8.9.2008     |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 3                   | Výběr ukazatelů výkonnosti   | 8.9.2008     |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 4                   | Stanovení zdrojů informací a prověrka těchto zdrojů, stanovení odpovědnosti za sběr dat                      | 12.9.2008    |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 5                   | Vytvoření formulářů a pomocných databází pro sledování výsledků monitorování                                 | 19.9.2008    |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 6                   | Vysvětlení povahy postupu záznamů odpovědným pracovníkům, resp. jejich výcvik pro zadávání dat               | 26.9.2008    |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 7                   | Doplnění zjistitelných údajů za rok 2008   | 30.9.2008    |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 8                   | Zahájení sledování zbývajících dat ve IV. Q.   | od 1.10.2008 |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 9                   | Stanovení předběžné výchozí hodnoty pro každý z ukazatelů, tj. 3. stupeň výkonnosti                          | 3.10.2008    |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 10                  | Stanovení předběžných dílčích cílů výkonnosti, jež odpovídají plánovaným hodnotám ve stupni výkonnosti 4 a 9 | 6.10.2008    |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 11                  | Stanovení předběžné únosné hladiny výkonnosti, tj. stupeň výkonnosti 0                                       | 6.10.2008    |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 12                  | Stanovení předběžných ukazatelů výkonnosti 1 a 2   | 6.10.2008    |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 13                  | Sběr a vyhodnocení dat získaných za měsíc říjen, výpočet indexu výkonnosti                                   | 7.11.2008    |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 14                  | Validace provedení měření (dosažení stavu důvěry k informacím)   | 14.11.2008   |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 15                  | Sběr a vyhodnocení informací za měsíce 11 a 12, sledování vývoje indexu výkonnosti v čase                    | od 1.11.2008 |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 16                  | Zveřejnění dosažených výsledků výkonnosti na podnikovém intranetu  | od 1.11.2008 |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 17                  | Stanovení konečné výchozí hodnoty pro každý z ukazatelů, tj. 3. stupeň výkonnosti                            | 10.1.2009    |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 18                  | Stanovení konečných dílčích cílů výkonnosti pro každý z ukazatelů (stupně výkonnosti 0 až 2 a 4 až 10)       | 10.1.2009    |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 19                  | Rutinní monitorování způsobilosti výroby a jeho průběžné vyhodnocování                                       | od 1.1.2009  |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 20                  | Vyhodnocení výkonnosti za IV. Q. 2008, stanovení případných opatření ke zlepšení trendu                      | 15.1.2009    |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 21                  | Stanovení cílového stavu indexu výkonnosti pro r. 2009, jeho zapracování do cílů jakosti na rok 2009         | 15.2.2009    |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

1.9.2008  
datum

Ředitel řízení jakosti

9400 QMS  
vlastník projektu

Obr. 5.1 Harmonogram projektu na intranetu

## 5.2 Definování cílů kvality pro sledovaný proces

Jak bylo řečeno v úvodu této práce, cílovým stavem pro proces výroby je zlepšení jeho výkonnosti o 50 % v průběhu let 2009 až 2013. Přičemž je třeba dodržet následující hodnoty indexů  $C_{pk}$  min. 1,33, resp. 1,67. Tato kritéria byla zvolena na základě doporučených hodnot vyplývajících mimo jiné i z publikace [9], viz Tab. 5.1.



**Tab. 5.1** Kritéria pro posuzování hodnoty indexu způsobilosti při výrobě zbraní

| Indexy způsobilosti procesu  | Hodnocení procesu          | Opatření  | Kontrolní opatření při dalším prověřování procesu |
|--|----------------------------|---|---|
| $c_p, c_{pk} < 1,00$<br>( $c_p, c_{pk} < 1,33$ )                     | <b>Nezpůsobilý</b>         | Zastavení produkce, odstranění příčin nezpůsobilosti procesu.<br>100% - ní ověření produktu | 100% -ní kontrola výrobků po stanovenou dobu      |
| $1,00 \leq c_p, c_{pk} < 1,33$<br>( $1,33 \leq c_p, c_{pk} < 1,66$ ) | <b>Podmíněně způsobilý</b> | Pokračování produkce. Zvýšená periodická kontrola produkce.                                 | Analýza možností zvýšení způsobilosti procesu     |
| $c_p, c_{pk} \geq 1,33$<br>( $c_p, c_{pk} \geq 1,67$ )               | <b>Způsobilý</b>           | Pokračování produkce při standardní periodické kontrole                                     | Analýza možností snižování variability procesu.   |

### 5.3 Stanovení ukazatelů

V první fázi projektu bylo navrženo 55 ukazatelů viz Tab. 5.2. Tyto byly rozděleny do 5 skupin, podle oblastí (kromě výroby také souvisejících procesů), kde je možné tyto ukazatele sledovat, resp., kde vznikají.

**Tab. 5.2** Prvotní návrh ukazatelů

| Oblast / Ukazatel                                   | Jednotka | Poznámka                               | Nyní sledováno |
|---|----------|--|----------------|
| Vnitřní nekvalita - zmetky                          | Kč       |  | X              |
| Likvidace nepoužitelného materiálu                  | Kč       |  | X              |
| Přeprac. nepoužitelného/odchylkového materiálu      | Kč       |  | X              |
| Odchylkové a vadové řízení - počet                  | Ks       | Doposud sledujeme Kč - sazba 200,-/ks  | X              |
| QIX D   | %        |  | X              |
| Dodávková spolehlivost do výroby (ne na sklad)      |          |  |                |
| Rychlost vstupní kontroly                           | dny      |  |                |
| Počet vymístěných pozic (Outsourcing)               |          |  |                |
| Hodnocení dodavatelů z hlediska logistiky a kvality |          |  | X              |
| <b>Výroba</b>                                       |          |  |                |
| Náklady na měřidla pro výrobu - nákup               | Kč       |  | X              |
| Náklady na měřidla pro SV - výroba nových           | Kč       |  | X              |
| Náklady na měřidla pro SV - oprava                  | Kč       |  | X              |
| Vnitřní nekvalita - zmetky (suma V90 - V120)        | Kč       |  | X              |
| Náklady na opravitelné zmetky "zak. 61, 91"         | Kč       |  | X              |
| Náklady - chyby technologické a nářadí "zak. 61"    | Kč       |  | X              |
| Náklady organizačního rázu "zak. 61"                | Kč       |  | X              |
| Likvidace nedokončené výroby                        | Kč       |  | X              |
| Odchylkové a vadové řízení - výroba                 | Ks       | Doposud sledujeme Kč - sazba 200,-/ks  | X              |
| Počet opakovaných výjimek/odchylek                  | ks       | Namísto legalizace nebo nápravy stavu. |                |
| VÝROBA ztráty z nekvality                           | Kč       |  | X              |
| QIX V   | %        |  | X              |
| QIX VN  | %        |  | X              |
| Počet operačních měřidel                            |          |  |                |
| Náklady na externí kalibrace                        |          |  |                |
| Prostoj stroje - porucha                            | hod.     | Pouze OC nebo i konvenční?             |                |
| Prostoj stroje - špatná logistika                   | hod.     |  |                |
| Prostoj vůči plánovanému fondu prac. doby strojů    | %        |  | X              |
| Realizace plánu investic                            | %        |  | X              |
| "Přehazování" výroby                                | ?        | Řešením je unifikace tg. postupů.      |                |
| Doba zastavené montáže v důsledku nesh. výroby      | hod.     |  |                |
| Přesčasová práce                                    | hod.     |  |                |
| Náklady na řezné nářadí                             | Kč       |  |                |
| Měřidla s prošlou kalibrační lhůtou                 | dny      |  |                |
| Neshodné díly dodané na montáž                      | %        |  | X              |
| Opravy vracené z výstupní kontroly na 3520          | %        |  | X              |

**Tab. 5.2** Prvotní návrh ukazatelů (pokračování)

|  |    |                                       |          |
|--|----|---------------------------------------|----------|
| Opravy na výstupní kontrole (mimo vrácené na 3520)   | %  |                                       | <b>X</b> |
| Dodávková spolehlivost na montáž                     | %  |                                       |          |
| Dodávková spolehlivost na expedici (ks průměr)       | %  |                                       | <b>?</b> |
| Vyřízená nápravná opatření k neshodám - stopkarty    | %  |                                       | <b>X</b> |
| Vyřízená nápravná opatření k neshodám - audity       | %  |                                       | <b>X</b> |
| Počet opakovaných neshod v procesu                   |    | Zdroj: Palstat.                       | <b>X</b> |
| Počet záměn materiálu                                |    |                                       | <b>X</b> |
| Produktivita výrobního procesu (nákladovost na 1 ks) |    |                                       | <b>X</b> |
| <b>Vývoj</b>   |    |                                       |          |
| Náklady na chyby vývoje "zak. 61"                    | Kč |                                       | <b>X</b> |
| Náklady - opakované zkoušky výrobků ze SV            | Kč | Náklady padají do zakázek VaV         |          |
| Odchylkové a vadové řízení - VaV                     | Ks | Doposud sledujeme Kč - sazba 200,-/ks | <b>X</b> |
| Ukončení etap úspěšných OS v termínu                 | %  |                                       |          |
| Počet zavedených nových technologií                  |    |                                       |          |
| Počet realizovaných zjednodušení stávajících vyr.    |    |                                       |          |
| Počet zjednodušení výrobků - rozšiřování tolerancí   |    | Vliv na plynulost výroby, a reklamace |          |
| <b>Obchod a Marketing</b>                            |    |                                       |          |
| Odchylkové a vadové řízení                           | Ks | Doposud sledujeme Kč - sazba 200,-/ks | <b>X</b> |
| <b>Vnější nekvalita (reklamace)</b>                  |    |                                       |          |
| Počet reklamací celkem                               | ks |                                       | <b>X</b> |
| Počet reklamovaných ks celkem                        | ks |                                       | <b>X</b> |
| QIXR   | %  |                                       | <b>X</b> |
| Náklady na reklamace - ztráty z nekvality            | Kč |                                       | <b>X</b> |

Tyto ukazatele jsem podrobil podrobnější analýze v rámci projektového týmu. Výsledkem byla redukce původního počtu 55 ukazatelů na 17 ukazatelů. Tento počet byl v rámci následného kroku (kap. 5.3) určování závažnosti jednotlivých ukazatelů, nakonec snížen na konečných 15. Přehled těchto 15 ukazatelů, vč. určení zdrojů, odkud lze data čerpat viz Tab. 5.3.

Tab. 5.3 Přehodnocený seznam ukazatelů a zdroje dat

Seznam faktorů majících vliv na způsobilost výroby - oblast Nákup

| Název vlivu/ukazatel                            | Způsob výpočtu   | Jednotka | Zdroj dat | Poznámky                                  |
|---|--|----------|-----------|---|
| podíl neshodných výrobků zaviněných dodavatelem | $\text{podíl neshodných výrobků} = \frac{\text{náklady na materiál neshodných výrobků (v Kč)}}{\text{náklady na materiál vydaný do výroby celkem (Kč)}} \times 100$                                  | %        | Syteline  | Možnost získat data od počátku roku 2008. |
| podíl reklamovaných nakupovaných položek QIX D  | $QIX D = \frac{\text{počet reklamací materiálu/hotových ks}}{\text{počet dodávek materiálu/hotových ks}} \times 100$   | %        | SAP       | Možnost získat data od počátku roku 2008. |
| výroba z odchylkového materiálu                 | $\text{výroba z odchylkového materiálu} = \frac{\text{počet kusů s odchylkou vydaných na VP}}{\text{počet kusů celkem vydaných na VP}} \times 100$   | %        | Syteline  | Možnost získat data od počátku roku 2008. |
| dodávková spolehlivost do výroby                | $\text{dodávková spolehlivost} = \frac{\text{počet objednávek (POBJ) se splněným termínem dodání materiálu/hotových výrobků}}{\text{počet objednávek na materiál/hotové výrobky celkem}} \times 100$ | %        | SAP       | Možnost získat data od počátku roku 2008. |

Seznam faktorů majících vliv na způsobilost výroby - oblast Výroba

| Název vlivu/ukazatel                         | Způsob výpočtu  | Jednotka | Zdroj dat                           | Poznámky                                  |
|--|---|----------|-------------------------------------|---|
| náklady na nejakostní výrobu                 | $\text{náklady na nejakost} = \frac{\text{náklady na neopravitelné NV + nákl. na opravitelné NV (zak. 61, 91) + náklady na chyby technologie a nářadí (zak. 61) + náklady organizačního rázu (zak. 61) - NV VaV}}{\text{výkon výroby (v Kč)}} \times 100$ | %        | Výkaz vnitřních nákladů na nejakost | Možnost získat data od počátku roku 2008. |
| podíl neshodných dílů dodaných na montáž     | $\text{podíl neshodných dílů na montáži} = \frac{\text{neshodné dávky zjištěné na montáži (v ks)}}{\text{počet součástí dodaných na montáž (ks)}} \times 100$   | %        | Reporting ŘJ + Syteline             | Možnost získat data od počátku roku 2008. |
| podíl neshod zjištěných na výstupní kontrole | $\text{podíl neshod na výstupní kontrole} = \frac{\text{počet neshodných kusů zjištěných výstupní kontrolou}}{\text{počet kusů předložených k výstupní kontrole}} \times 100$   | %        | Reporting ŘJ + Syteline             | Možnost získat data od počátku roku 2008. |
| výroba na odchylku/výjimku                   | $\text{odchylková výroba} = \text{počet vystavených odchylek/výjimek}$  |          | Workflow                            | Možnost získat data od počátku roku 2008. |
| výrobový audit (díly zbraní)                 | $\text{roční index kvality} = \frac{\text{součet hodnot indexů kvality ze všech auditů}}{\text{počet výrobových auditů celkem}}$  |          | KMS                                 | Možnost získat data od října 2008.        |
| plnění nápravných opatření v oblasti Výroba  | $\text{podíl splněných NO} = \frac{\text{počet splněných NO (audity+neshody v procesu celkem)}}{\text{počet zjištěných neshod (audity+neshody v procesu celkem)}} \times 100$   | %        | Palstat+ Analýza procesu č. 11      | Možnost získat data od počátku roku 2008. |
| dodávková spolehlivost na montáž             | $\text{dodávková spolehlivost (montáž)} = \frac{\text{počet kusů přijatých k montáži}}{\text{počet kusů plánovaných k přijetí na montáž}} \times 100$   | %        | Syteline                            | Možnost získat data od září 2008.         |
| dodávková spolehlivost na expedici           | $\text{dodávková spolehlivost (expedice)} = \frac{\text{počet předaných kusů k expedici (k rozhodnému datu)}}{\text{počet požadovaných kusů na expedici (k rozhodnému datu)}} \times 100$   | %        | Syteline                            |   |

Seznam faktorů majících vliv na způsobilost výroby - oblast Výzkum a vývoj

| Název vlivu/ukazatel                        | Způsob výpočtu  | Jednotka | Zdroj dat                      | Poznámky                           |
|---|---|----------|--------------------------------|------------------------------------|
| náklady na nejakostní výrobu (zaviněno VaV) | $\text{náklady na nejakost} = \frac{\text{náklady zak. 61 + náklady na neopravitelné NV + náklady na "dovývoj" v rámci SV (nově vzniklá zakázka)}}{\text{výkon výroby (v Kč)}}$ | %        | Reporting ŘJ+odbor Podpory VaV | Možnost získat data od října 2008. |
| přerušení výroby z důvodu KO problémů       | $\text{přerušení výroby zaviněné útvarem VaV} = \frac{\text{přerušená výroba (na HS 3500) - v kusech finálů}}{\text{počet kusů finálů předaných na sklad expedice}} \times 100$ | %        | HS 3500                        | Možnost získat data od října 2008. |

Seznam faktorů majících vliv na způsobilost výroby - oblast Řízení kvality

| Název vlivu/ukazatel           | Způsob výpočtu   | Jednotka | Zdroj dat   | Poznámky                           |
|--------------------------------|--|----------|-------------|------------------------------------|
| výrobový audit (hotové zbraně) | $\text{roční index kvality} = \frac{\text{součet hodnot indexů kvality ze všech auditů}}{\text{počet výrobových auditů celkem}}$ |          | Zkušebna ŘJ | Možnost získat data od srpna 2008. |

## 5.4 Popis ukazatelů a odpovědnost za jejich sledování

### Ukazatel č. 1 - Podíl NV zaviněných dodavatelem

Jedná se o podíl nákladů na materiál u zjištěných neshodných výrobků a celkových nákladů na materiál předaný v daném období do výroby. Tato data jsou dostupná v informačním a řídicím systému Syteline.

Pracovník odpovědný za měření tohoto ukazatele byl stanoven programátor IT.

#### Ukazatel č. 2 - Podíl reklamovaných nakupovaných položek

Jde o podíl počtu reklamací materiálu, popř. dodávaných součástí k celkovému počtu dodávek. Tato data jsou dostupná v informačním systému SAP R/3.

Pracovník odpovědný za měření tohoto ukazatele byl stanoven vedoucí Vstupní kontroly.

#### Ukazatel č. 3 – Výroba z odchylkového materiálu

Výpočet je prováděn jako podíl počtu kusů s odchylkou vydaných na výrobní příkaz k celkovému počtu kusů vydaných na výrobní příkaz. Data jsou dostupná v informačním a řídicím systému Syteline.

Pracovník odpovědný za měření tohoto ukazatele byl stanoven programátor IT.

#### Ukazatel č. 4 – Dodávková spolehlivost do výroby

Výpočet je prováděn jako podíl počtu objednávek (POBJ) se splněným termínem dodání materiálu nebo hotových výrobků k celkovému počtu těchto objednávek. Pro sledování tohoto ukazatele bylo třeba provést úpravu programu v systému SAP R/3. Získávání dat mohlo být tudíž zahájeno až v říjnu 2008.

Pracovník odpovědný za měření tohoto ukazatele byl stanoven programátor IT.

#### Ukazatel č. 5 – Náklady na nekvalitní výrobu

Jde o podíl nákladů na neopravitelné neshodné výrobky + nákladů na opravitelné neshodné výrobky (zakázky 61, 91) + náklady na chyby technologie a náradí (zak. 61) + náklady organizačního rázu (zakázka 61) – neshodné výrobky zaviněné VaV k celkovým výkonům výroby. Zdrojem dat je výkaz vnitřních nákladů na nekvalitu. Prvotní data tohoto výkazu jsou získávána z databáze zakázek.

Pracovník odpovědný za měření tohoto ukazatele byl stanoven vedoucí Kontroly.

#### Ukazatel č. 6 – Podíl neshodných dílů dodaných na montáž

Jedná se o podíl neshodných dávek zjištěných na montáži (v kusech) k celkovému počtu součástí dodaných na montáž. Údaje o neshodných dávkách jsou vedena v reportingu,

který vyhotovují pracovníci kontroly. Data o počtu součástek dodávaných na montáž je vedena v systému Syteline a Palstat.

Pracovník odpovědný za měření tohoto ukazatele byl stanoven vedoucí Kontroly.

#### Ukazatel č. 7 – Podíl neshod zjištěných na výstupní kontrole

Výpočet je prováděn jako podíl počtu neshodných kusů zjištěných výstupní kontrolou k celkovému počtu kusů předložených k výstupní kontrole. Data o neshodných výrobcích jsou získávána z reportingu, který vyhotovuje vedoucí Výstupní kontroly. Počet předkládaných kusů je získáván z reportingu výstupní kontroly, umístěném na sdíleném adresáři podnikové sítě.

Pracovník odpovědný za měření tohoto ukazatele byl stanoven vedoucí Výstupní kontroly.

#### Ukazatel č. 8 – Výroba na odchylku/výjimku

Tento ukazatel je tvořen celkovým počtem vystavených odchylek či výjimek. Odchylkou je zde myšleno písemné rozhodnutí vydané před zhotovením výrobků nebo před poskytnutím služby k odchylce od daných požadavků pro určité množství produkce nebo na určité období. Odchylkou se řeší použití náhradního materiálu, odlišného dílce, sestavy, výrobku apod. v případech, kdy se nesplnily předpoklady technické přípravy výroby nebo požadavky stanovené technickou dokumentací. Schválená odchylka uznává předmětný výrobek za rovnocenný výrobku předepsanému technickou dokumentací.

Za výjimku se považuje povolení použít nebo uvolnit produkt, který nevyhovuje specifikovaným požadavkům. Podrobný postup pro vystavování odchylek a výjimek stanoví interní předpis ČZUB. Data jsou získávána z Workflow, který je dostupný na podnikovém intranetu. Pro správné třídění dat bylo nutné provést úpravu programu.

Pracovník odpovědný za měření tohoto ukazatele byl stanoven referent Řízení kvality.

#### Ukazatel č. 9 – Výrobní audit (díly zbraní)

Tento ukazatel tvoří tzv. roční index kvality. Počítá se jako podíl součtu hodnot indexů kvality ze všech auditů k počtu výrobních auditů celkem. Výrobní audit je prováděn u rozpracované výroby u vybraných součástek (hlavní díly střelných zbraní), které mají zásadní vliv na funkci a kvalitu výrobku. Součástky jsou měřeny na třísouřadnicových strojích.

Seznam dílů, které se budou měřit, druh měřicího zařízení a jeho program a šablony pro záznamy hodnot jsou uloženy na sdíleném disku podnikové počítačové sítě, viz Tab. 5.4.

**Tab. 5.4** Část seznamu měřených dílů, měřicích zařízení a šablony



ČESKÁ ZBROJOVKA  
SINCE 1936


## VÝROBKOVÝ AUDIT - DÍLY

### Seznam šablon

| Název dílu    | Číslo dílu                           | Operace | Šablona  |
|---------------|--------------------------------------|---------|--|
| Závěr         | 0420-0586                            | 180     | <a href="#">Šablona Závěr op 180 1.xls</a>     |
| Závěr         | 0420-0586-01, 0104, 0105             | 190     | <a href="#">Šablona Závěr op 190 1.xls</a>     |
| Závěr         | 0420-0586-42, 45, 46, 48, 1542, 1645 | 190     | <a href="#">Šablona Závěr op 190 2.xls</a>     |
| Lůžko 513     | 5130-0132-01                         | 010     | <a href="#">Šablona Lůžko 513 op 010 1.xls</a> |
| Lůžko 513 WMR | 5130-0132-8820, 5130-5132-8920       | 010     | <a href="#">Šablona Lůžko 513 op 010 2.xls</a> |
|               |                                      |         |  |
|               |                                      |         |  |

Získané hodnoty jsou zaznamenány do formuláře vytvořeného v aplikaci MS Excel, viz Tab. 5.5 a porovnávány s předepsanými hodnotami. Míry, které jsou v předepsané toleranci jsou hodnoceny známkou 1, rozměry mimo toleranci jsou známkovány čísly 3, 7, 15, 85 a 400 v závislosti na procentuálním překročení tolerance. Výsledná hodnota (index) je určena jako aritmetický součet všech známek.

**Tab. 5.5** Formulář pro záznam hodnot z výrozkového auditu dílů

|   |                 |                               |                  |         |               |                                      |  |
|---|-----------------|-------------------------------|------------------|---------|---------------|--------------------------------------|--|
|  ČESKÁ ZBROJOVKA<br>SINCE 1936 |                 | <b>Výrozkový audit - díly</b> |                  |         |               | Audit číslo: 131/2009<br>Dílna: 3150 |  |
| Provedl:  |                 | Jančařík Petr                 |                  |         |               |                                      |  |
| Datum:  |                 | 31.3.2009                     |                  |         |               |                                      |  |
| Výrobek   | Název:          | Lůžko 513                     |                  |         |               |                                      |  |
|   | Číslo:          | 5130-0130-25                  |                  |         |               |                                      |  |
| Označení stroje:  |                 | Nakamura 2                    | Jméno operátora: | Jabůrek | Jméno mistra: | Karlík Pavel                         |  |
| Číslo operace:  |                 | 010                           |                  |         |               |                                      |  |
| Číslo dílu (upnutí)   |                 | 1                             |                  |         |               |                                      |  |
| Rozměr podle výkresu  | Dolní tolerance | Horní tolerance               | Naměřená hodnota | Odhylka | Odhylka %     | Hodnocení                            |  |
| 6,05  | 0               | 0,05                          | 6,066            | 0       | 0,00          | 1                                    |  |
| 14  | -0,15           | 0                             | 14,01            | 0,01    | 6,67          | 7                                    |  |
| 76  | -0,05           | 0,05                          | 76,005           | 0       | 0,00          | 1                                    |  |
| 55  | -0,05           | 0,05                          | 55,05            | 0       | 0,00          | 1                                    |  |
| 86  | -0,05           | 0,05                          | 85,963           | 0       | 0,00          | 1                                    |  |
| 28,5  | -0,05           | 0,05                          | 28,507           | 0       | 0,00          | 1                                    |  |
| 11  | -0,05           | 0,05                          | 10,972           | 0       | 0,00          | 1                                    |  |
| 2,96  | 0               | 0,04                          | 2,98             | 0       | 0,00          | 1                                    |  |
| 140   | 0               | 0,05                          | 140,033          | 0       | 0,00          | 1                                    |  |
| Q index   |                 | 1,67                          |                  |         |               |                                      |  |

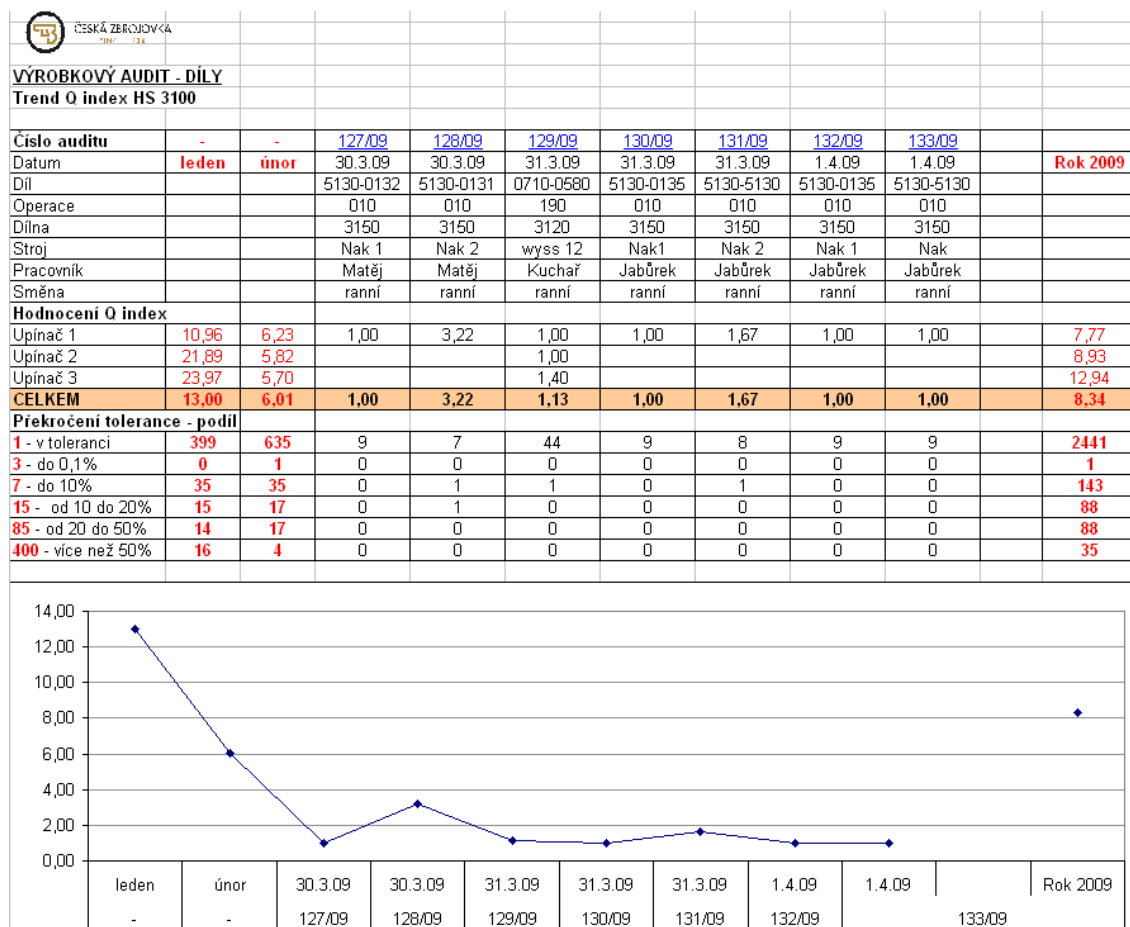
Hodnocení:

Početní zastoupení bodů:

|     |   |
|-----|---|
| 1   | Rozměr v toleranci  |
| 3   | Překročení tolerance o 0,1% - vliv nepřesnosti měření nebo ustavení (rozměr na hranici tolerance - nepříznivý stav) |
| 7   | Překročení tolerance do 10%   |
| 15  | Překročení tolerance od 10 do 20%   |
| 85  | Překročení tolerance od 20 do 50%   |
| 400 | Překročení tolerance o více než 50%   |

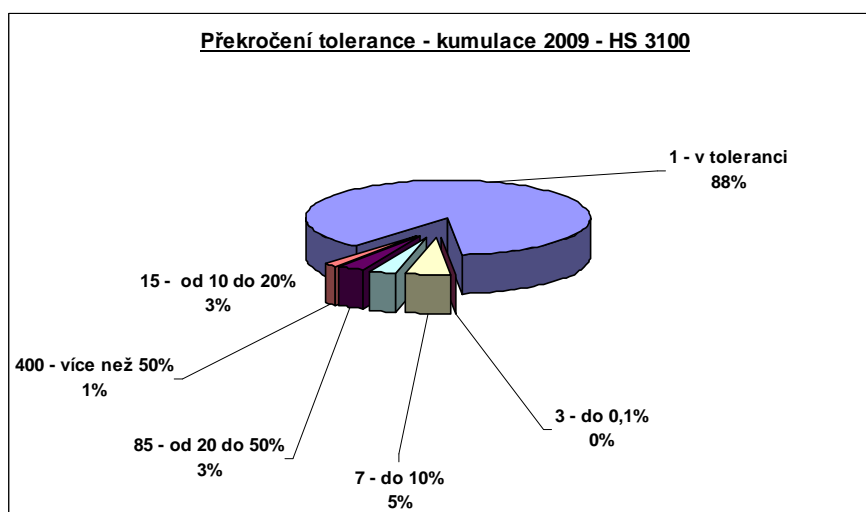
|     | Celkem |
|-----|--------|
| 1   | 8      |
| 3   | 0      |
| 7   | 1      |
| 15  | 0      |
| 85  | 0      |
| 400 | 0      |

Výsledné Q indexy se všech měření jsou přeneseny do tabulky v MS Excelu a pomocí grafu je mimo jiné sledován výsledný trend, viz Graf 5.1.



Graf 5.1 Tabulka s grafem pro záznam Q indexů – díly zbraní

Dalším typem výstupu je graf, který znázorňuje procentuální množství bezvadných výrobků a výrobků, kde byla překročena tolerance, viz Graf 5.2.



Graf 5.2 Přehled o překračování tolerancí

Pracovník odpovědný za měření tohoto ukazatele byl stanoven vedoucí Kontroly ve spolupráci s vedoucím Kontrolního a měrového střediska.

#### Ukazatel č. 10 – Plnění nápravných opatření v oblasti výroba

Tento ukazatel se počítá jako podíl počtu splněných NO (audity+neshody v procesu celkem) ku celkovému počtu zjištěných neshod (audity+neshody v procesu celkem). Data jsou získávána z databáze informačního systému Palstat, modul Stopkarty, kde jsou vedeny záznamy pracovníků kontroly o zjištěných neshodách při provádění namátkových kontrol výrobků. Neshody zjištěné při interních auditech systému kvality, procesních auditech a výrobních auditech jsou získávány v rámci hodnocení procesu č. 11 Nápravná opatření.

Pracovník odpovědný za měření tohoto ukazatele byl stanoven referent Řízení kvality.

#### Ukazatel č. 11 – Dodávková spolehlivost na montáž

Jedná se o podíl počtu kusů přijatých k montáži ku počtu plánovaných kusů k přijetí na montáž. Data jsou získávána ze systému Syteline. Termíny dodávek jsou stanoveny měsíčním plánem výroby.

Pracovník odpovědný za měření tohoto ukazatele byl stanoven manažer průmyslového inženýrství.

#### Ukazatel č. 12 – Dodávková spolehlivost na expedici

Jde o podobný ukazatel jako v předchozím případě. Sledovaným pracovištěm, kde je včas dodat výrobky je v tomto případě Expedice. Data jsou získávána ze systému Syteline.

Pracovník odpovědný za měření tohoto ukazatele byl stanoven vedoucí odboru Plánování výroby.

#### Ukazatel č. 13 – Náklady na nekvalitní výrobu (zaviněno VaV)

V rámci tohoto ukazatele jsou sledovány náklady na zakázku 61 Náklady k povoleným odchylkám + náklady na neopravitelné NV + náklady na "dovývoj" po zahájení sériové výroby v rámci zakázky 99 - Vývoj a výroba prototypů výrobků.

Data jsou získávána z databáze podnikových zakázek (aplikace „zakázky-přehled“).



Pracovníci odpovědní za měření tohoto ukazatele byli stanoveni: vedoucí Kontroly pro oblast zakázek 61 a neopravitelné NV a vedoucí odboru Podpora technického úseku pro oblast nákladů na dovývoj. Konečný výpočet provádí referent QMS.

#### Ukazatel č. 14 – Přerušení výroby z důvodu konstrukčních problémů

Jedná se o podíl počtu kusů, u kterých byla přerušena montáž k celkovému počtu kusů (finálů) předaných na sklad expedice. Pro tento účel byla na sdíleném adresáři podnikové sítě zřízen příslušný soubor, viz Tab. 5.6, kde jsou provozem montáže zadávána příslušná data.

Pracovník odpovědný za měření tohoto ukazatele byl stanoven vedoucí Montáže.

**Tab. 5.6** Tabulka pro sledování přerušení výroby na montáži

|           | Poř. číslo | Výrobek   | Stav výrobků                               | Důvod přerušení montáže                               | aktualizace     |
|-----------|------------|-----------|--|---|-----------------|
| leden 09  | 1          | 0464-1817 | 97 ks/po černé montáži - část i po střelbě | zásobník Sabati- obtížné vybití prvních dvou nábojů   | 5.2.dořešeno    |
|           | 2          |           |  |   |                 |
|           | 3          |           |  |   |                 |
| únor 09   | 1          | 0424-0736 | 50 ks/po lícování před povrchovou úpravou  | nákup brusky-odeslána objednávka 19.9                 | 1.3 nedořešeno  |
|           | 2          | 5504-XX   | 35 ks/nejsou díly po niklu                 | změna povrchové úpravy v polovině plnění -p.Mikulášek | 4.3 domontováno |
|           | 3          |           |  |   |                 |
| březen 09 | 1          |           |  |   |                 |
|           | 2          |           |  |   |                 |
|           | 3          |           |  |   |                 |

#### Ukazatel č. 15 – Výrobní audit (hotové zbraně)

Tento ukazatel je vyjádřen pomocí tzv. ročního indexu kvality, který je počítán jako podíl součtu hodnot indexů kvality ze všech auditů k celkovému počtu výrobních auditů.

Výrobní audit je prováděn u hotových výrobků, které byly odvedeny na sklad. Jeho hlavním smyslem je ověření shody provedení výrobku (po výstupní kontrole) se stanovenými požadavky na kvalitu, přičemž si klade za cíl zejména:

- formou vzorkování získat zpětnou vazbu o kvalitě produktů (zbraní) před expedicí k zákazníkovi – měřeno pohledem zákazníka,
- sledovat trend,
- přijímáním nápravných opatření dosahovat zlepšování,
- předcházet reklamám zákazníků,
- sledovat korelaci reklam a výsledků auditů produktu.

Výrobní audit provádí jednou za týden Zkušebna zbraní ve spolupráci s odborem QMS (zajištěna nezávislost – auditoři se nepodílí na předešlých činnostech – výrobě, kontrole). Periodicky jsou auditovány produkty v členění:

- krátké zbraně,
- malorážky,
- kulovnice,
- vzduchovky, větrovky nebo speciál.

Hodnocení probíhá dle check listu, viz Obr. 5.6. Kontrolováno je celkem 35 položek rozdělených do těchto oblastí:

- kontrola balení, vč. konzervace a průvodní dokumentace,
- vizuální kontrola,
- rozměrová kontrola vybraných součástí důležitých pro správnou funkci zbraně, (např. odpor spouště viz Obr. 5.2)
- kontrola funkce sestávající z částí:
  - tzv. „na sucho“, tj. kontrola funkčních mechanismů,
  - střelbou (např. spolehlivost funkce, nastřelení a vyhazování nábojnic – viz Obr. 5.3, určení rozptylu a středního bodu zásahu viz Obr. 5.4 a Obr. 5.5).



**Obr. 5.2** Měření odporu spouště



**Obr. 5.3** Střelba funkce, nastřelení a vyhazování nábojnic

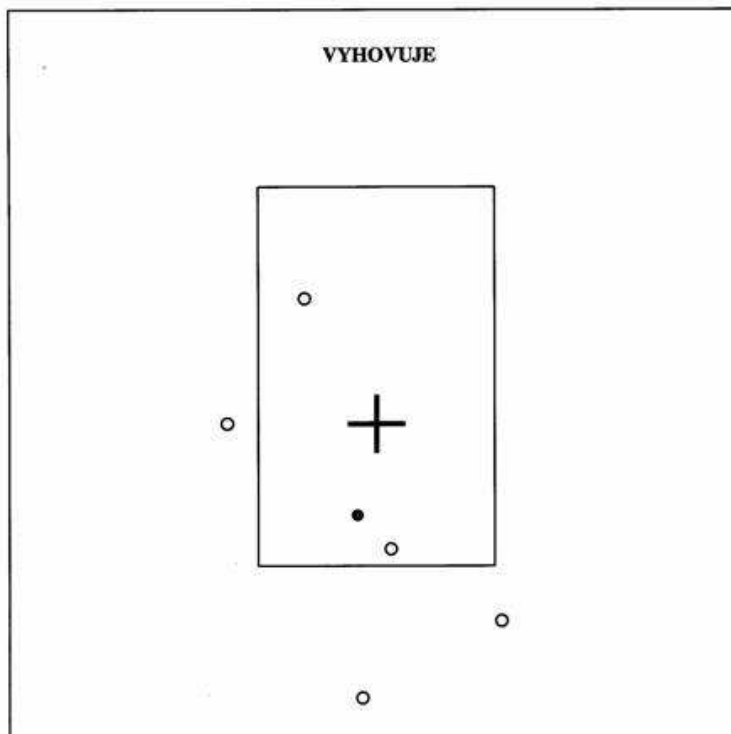


Obr. 5.4 Měření rozptylu a středního bodu zásahu

**ČESKÁ ZBROJOVKA a.s., UHERSKÝ BROD**  
**NÁSTŘELNÝ LIST**  
**HIT PATTERN DATA CHART**

Typ zbraně: CZ 75 SP-01  
 Výrobní číslo zbraně: A483396  
 Ráže: 9.00  
 Střelivo: SELLIER BELLOT  
 Vzdálenost střelby: 25 m  
 Počet zásahů: 5  
 Rozptyl: 83.00 mm  
 Souřadnice stř. zás.: -4.00 mm, -19.00 mm  
 Osobní číslo střelce: 0043  
 Datum/čas: 19.02.09/09:38  
 Měřítka: 1 : 1  
 Záměrný bod..... +  
 Střední bod zásahu.... ●  
 Zásah..... ○

Type of weapon: CZ 75 SP-01  
 Weapon serial number: A483396  
 Weapon caliber: 9.00  
 Ammunition mgf.: SELLIER BELLOT  
 Range of fire: 25 m  
 Number of impact: 5  
 Dispersion area: 83.00 mm  
 Coord's of mean point: -4.00 mm, -19.00 mm  
 Shooter's personal number: 0043  
 Date/time: 19.02.09/09:38  
 Scale: 1 : 1  
 Point of aim..... +  
 Mean point of impact... ●  
 Bullet impact..... ○




**Poznámka:**

Pokud počet otvorů po střelách uvedený na počítačovém schématu nástřelné čísta méně než celkový počet vystřelených střel (nábojů), je to proto, že počítač nedovede vyznačit další střely, které pronikají stejným otvorem po střele předtím vystřelené.

**Note:**

If the number of bullet holes shown on the computer target chart counts less the total number of shots fired, it is because the computer cannot recognize the additional shots which penetrate the same bullet hole previously fired.

Obr. 5.5 Nástřelný list – výstupní data ze střelby

|  |   |                                 |  |           |               |
|--|---|---------------------------------|--|-----------|---------------|
|  <b>ČESKÁ ZBROJOVKA</b><br>SINCE 1936 |   | <b>Výrobkový audit - zbraně</b> |  | Audit č.: | <b>5/2009</b> |
| Datum:   | 6.2.2009  |                                 |  |           |               |
| Auditoři:  | Bc. Londýn Vlastimil, ing. Hrbáč Jaroslav, Pochylý Pavel  |                                 |  |           |               |
| Výrobek:   | CZ 550 LUX cal. 243 Win. 5504-4901-BAJABBX v.č. A 298 634   |                                 |  |           |               |
| <b>Check List</b>  |   |                                 |  |           |               |
| Poř.   | Parametr - vada:  | Hodnocení                       |  |           |               |
| <b>Kontrola balení (výrobního provedení)</b>   |   | <b>2,33</b>                     |  |           |               |
| 1  | neporušenost obalu  | 1                               |  |           |               |
| 2  | shoda výrobku s provedením uvedeným na etiketě  | 1                               |  |           |               |
| 3  | shoda výrobního čísla (výrobku a na krabici, na jednotlivých dílech)                                  | 1                               |  |           |               |
| 4  | kompletnost výrobku vč., příslušenství (počet zásobníků, čištění, záruční list, návod - dle rozpisky) | 1                               |  |           |               |
| 5  | stav konzervace   | 1                               |  |           |               |
| 6  | výskyt vyloučených solí po černění ze spojů, spár a otvorů  | 7                               |  |           |               |
| 7  | porušení pryžových dílů, povrchových úprav vlivem konzervace  | 7                               |  |           |               |
| 8  | kontrola průvodky - provedení op. záznamy   | 1                               |  |           |               |
| 9  | kontrola nástřelky - shoda s TP   | 1                               |  |           |               |
| <b>Vizuální kontrola</b>   |   | <b>1,00</b>                     |  |           |               |
| 10   | úroveň zpracování - opracování vnějších viditelných ploch   | 1                               |  |           |               |
| 11   | úroveň zpracování - opracování na vnitřních plochách viditelných po základní rozbore                  | 1                               |  |           |               |
| 12   | lícování dílů (spáry, napojení ploch)   | 1                               |  |           |               |
| 13   | úroveň použitých materiálů (např. dřevo - pórovitost, kresba, kvalita plastů, pryžových dílů)         | 1                               |  |           |               |
| 14   | povrchová úprava (jednotnost odstínů, výskyt defektů, fleků)  | 1                               |  |           |               |
| 15   | výskyt deformací, trhlin, destrukcí   | 1                               |  |           |               |
| 16   | popisy (čitelnost, kvalita provedení)   | 1                               |  |           |               |
| 17   | celkový estetický dojem   | 1                               |  |           |               |
| <b>Rozměrová kontrola</b>  |   | <b>1,00</b>                     |  |           |               |
| 18   | průměr vývrtu   | 1                               |  |           |               |
| 19   | uzamykací rozměr  | 1                               |  |           |               |
| 20   | axiální vůle hlavně v závěru - pistole  | -                               |  |           |               |
| 21   | vůle závěru v rámu - pistole  | -                               |  |           |               |
| 22   | přečnickování zápalníku / úderníku  | -                               |  |           |               |
| 23   | odpor spouště a napínáčku, délka chodu spouště  | 1                               |  |           |               |
| 24   | silová charakteristika pružin - bicí, vratná, vytahovače  | 1                               |  |           |               |
| 25   | hmotnost  | 1                               |  |           |               |
| <b>Kontrola funkce</b>   |   | <b>1,00</b>                     |  |           |               |
| <b>"na sucho"</b>  |   |                                 |  |           |               |
| 26   | chod spoušťového mechanismu   | 1                               |  |           |               |
| 27   | funkce bicího mechanismu  | 1                               |  |           |               |
| 28   | funkce pojistky / vypouštění (chod ovladačů, hlasitost chodu)   | 1                               |  |           |               |
| 29   | chod závěru   | 1                               |  |           |               |
| 30   | snadnost zasunutí, aretace a vyjmutí / vypadnutí zásobníku, fce schránky                              | 1                               |  |           |               |
| 31   | kapacita zásobníku / schránky, propad a komfort nabíjení / vybíjení                                   | 1                               |  |           |               |
| <b>"střelbou"</b>  |   |                                 |  |           |               |
| 32   | spolehlivost funkce - závadovost  | 1                               |  |           |               |
| 33   | energie a směr vyhazování vystřelených nábojnic   | 1                               |  |           |               |
| 34   | nastřelení a rozptyl - SBZ a 2R100  | 1                               |  |           |               |
| 35   | prasknutí, vyduť / podfouknutí nábojnic   | 1                               |  |           |               |

Q index = **1,20**Hodnocení:

- 1** - OK dle požadavků  
**7** - mírné nepřesnosti v toleranci (u velmi kritických zákazníků reklamace)  
**85** - nepřesnosti vyžadující opravu (očekávaná reklamace)  
**400** - neakceptovatelná výměna dílu (jistá reklamace)

Pozn.: - není-li položka hodnocena, jelikož se nevyskytuje, vepište 1

komentář k hodnocení:

- 6** na vnitřní straně lučiku vykvetá sůl  
**7** odřená botka vlivem manipulace

**Obr. 5.6** Check List výrobního auditu – hotové zbraně

Získané hodnoty jsou zaznamenány do check listu a ohodnoceny známkami 1, 7, 85 a 400 v závislosti na zjištěných nepřesnostech nebo závadách. Výsledná hodnota (Q index) je určena jako aritmetický součet všech známek. Ke zjištěným nedostatkům je zpravidla připojen komentář a fotodokumentace.

Metodika vyhodnocení auditu sestává z hodnocení dílčí sekce a z hodnocení celkového Q indexu.

Celkové hodnocení (průměrná hodnota za celek):

≤ 2,5 – výrobní dávka uvolněna

> 2,5 – opakování auditu u 2 ks

vyhovující výsledek obou – uvolnění dávky, oprava vadného produktu

nevyhovující výsledek jedné nebo obou – zastavení expedice do realizace NO

Dílčí sekce (průměrná hodnota za danou sekci):

≤ 3,5 – výrobní dávka uvolněna

> 3,5 – opakování auditu u 2 ks

Výsledné Q indexy ze všech měření jsou přeneseny do tabulky v MS Excelu a pomocí grafu je mimo jiné sledován výsledný trend, viz Graf 5.3.

Pracovník odpovědný za měření tohoto ukazatele byl stanoven vedoucí Zkušebny zbraní.

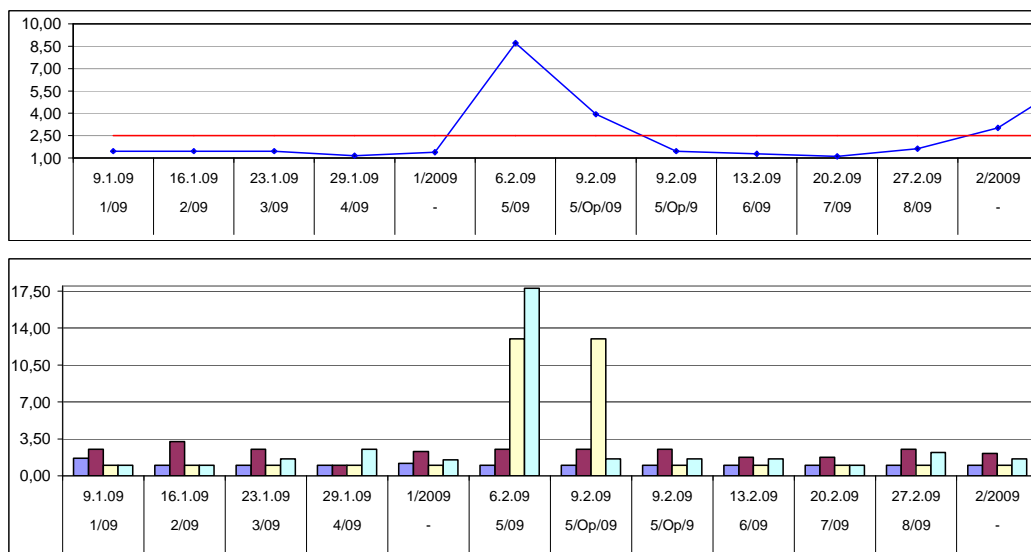


ČESKÁ ZBRJOVKA  
SINCE 1934

**VÝROBKOVÝ AUDIT - ZBRANĚ**  
Trend Q index celkem 2009

| Číslo auditu             | 1/09        | 2/09           | 3/09                | 4/09          | -           | 5/09                     | 5/Op/09                  | 5/Op/9                   | 6/09                  | 7/09                         | 8/09                       | -           |
|--------------------------|-------------|----------------|---------------------|---------------|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------------|-------------|
| Datum                    | 9.1.09      | 16.1.09        | 23.1.09             | 29.1.09       | 1/2009      | 6.2.09                   | 9.2.09                   | 9.2.09                   | 13.2.09               | 20.2.09                      | 27.2.09                    | 2/2009      |
| Výrobek                  | CZ 75 Omega | CZ 452 r. 22LR | CZ 550 LUX r. 30-06 | CZ 631 r. 4,5 |             | CZ 75 SP-01 Phantom r. 9 | CZ 75 SP-01 Phantom r. 9 | CZ 75 SP-01 Phantom r. 9 | CZ 452 Varmint 17 HMR | CZ 527 Varmint cal. 223 Rem. | CZ 550 Varmint cal. 22-250 |             |
| Výrobní číslo            | A521956     | A550705        | A552499             | VO66383       |             | A 562 683                | A 562 704                | A 562 709                | A 569 345             | A 516 496                    | A 523 853                  |             |
| Poznámka                 |             |                |                     |               |             |                          |                          |                          |                       |                              |                            |             |
| <b>Hodnocení Q index</b> |             |                |                     |               |             |                          |                          |                          |                       |                              |                            |             |
| Balení                   | 1,67        | 1,00           | 1,00                | 1,00          | 1,17        | 1,00                     | 1,00                     | 1,00                     | 1,00                  | 1,00                         | 1,00                       | 1,00        |
| Vizuální kontrola        | 2,50        | 3,25           | 2,50                | 1,00          | 2,31        | 2,50                     | 2,50                     | 2,50                     | 1,75                  | 1,75                         | 2,50                       | 2,13        |
| Rozměrová kontrola       | 1,00        | 1,00           | 1,00                | 1,00          | 1,00        | 13,00                    | 13,00                    | 1,00                     | 1,00                  | 1,00                         | 1,00                       | 1,00        |
| Kontrola funkce          | 1,00        | 1,00           | 1,60                | 2,50          | 1,53        | 17,80                    | 1,60                     | 1,60                     | 1,60                  | 1,00                         | 2,20                       | 1,60        |
| <b>CELKEM</b>            | <b>1,46</b> | <b>1,46</b>    | <b>1,46</b>         | <b>1,17</b>   | <b>1,39</b> | <b>8,71</b>              | <b>3,94</b>              | <b>1,47</b>              | <b>1,29</b>           | <b>1,11</b>                  | <b>1,63</b>                | <b>3,03</b> |

NO: Palstat



**Graf 5.3** Formulář pro záznam Q indexů s grafem – hotové zbraně



### 5.5 Stanovení závažnosti (váhy) ukazatelů

Váha ukazatelů vzešla z jednání projektového týmu, vedeného formou brainstormingu. Počet členů týmu byl lichý, tak aby při hlasování nedocházelo k patové situaci. Postupně se porovnávaly vzájemně 2 ukazatele, a tomu, který má větší závažnost byla přidělena čárka (1 bod). Takto se provedla vzájemná kombinace všech možných dvojic. Tím bylo přiděleno celkem 136 bodů. Poslední dva ukazatele, které dostali 0, resp. 1 bod, byly vyřazeny. Takže zůstalo 135 bodů, které byly rozděleny mezi 15 ukazatelů, viz Obr. 5.7.

|    |  |   |    |
|----|--|---|----|
| 1  | Podíl NY zav. dodavatelů               |   | 6  |
| 2  | Podíl rekt. probílek QIX D             |   | 2  |
| 3  | Výroba z odchylek mnt                  |   | 5  |
| 4  | Dodávková spol. do výr.                |   | 10 |
| 5  | Náklady na nejakost                    |   | 8  |
| 6  | Nesh. díly dodané na 3500              |   | 12 |
| 7  | Neshody na výst. kontrole              |   | 13 |
| 8  | Výroba na odch./výjimku                |   | 6  |
| 9  | Výrobní audit (KMS)                    |   | 6  |
| 10 | Plnění NO                              |   | 8  |
| 11 | Dodávková spol. na 3500                |   | 11 |
| 12 | Dodávková spol. na expedici            |   | 12 |
| 13 | Náklady na nejakost VaV                |   | 4  |
| 14 | Výroba na odchylek VaV                 |   | 2  |
| 15 | Preručení výroby - KO<br>průběhy (100) |   | 16 |
| 16 | Výrobní změny v dotaz.                 | + | 1  |
| 17 | Výrobní audit (tut. zbrana)            |   | 15 |

**Obr. 5.7** Přidělení bodů jednotlivým ukazatelům

Protože, je třeba tyto přidělené čárky (body) přetransformovat do procentuální závažnosti, tj. přerozdělit mezi všechny ukazatele 100 bodů, byla každé čárce určena hodnota odpovídající podílu  $100/136$ , tj. 0.74. Tato hodnota byla vynásobena počtem čárek u každého ukazatele a zaokrouhlena na celé číslo.

Výsledná tabulka váhy jednotlivých ukazatelů viz Tab. 5.7.

**Tab. 5.7** Přidělení konečné váhy jednotlivým ukazatelům

| Číslo ukazatele | 1                               | 2                                      | 3                               | 4                                | 5                              | 6  | 7  | 8                          | 9                             | 10                         | 11                               | 12                                 | 13   | 14                                    | 15                              |
|-----------------|---------------------------------|--|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--|--|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------|
| Název ukazatele | podíl NV zaviněných dodavatelem | podíl reklamovaných nak. položek QIX D | výroba z odchylkového materiálu | dodávková spolehlivost do výroby | náklady na nenekvalitní výrobu | podíl neshodných dílů dodaných na montáž | podíl neshod zjištěných na výstupní kontrole | výroba na odchylku/výjimku | výrobkový audit (díly zbraní) | plnění NO v oblasti Výroba | dodávková spolehlivost na montáž | dodávková spolehlivost na expedici | náklady na neekvalitní výrobu (zaviněno VaV) | přerušení výroby z důvodu KO problémů | výrobkový audit (hotové zbraně) |
| Váha            | 4                               | 2                                      | 4                               | 8                                | 6                              | 9  | 10   | 4                          | 4                             | 6                          | 8                                | 9                                  | 3  | 12                                    | 11                              |

## 5.6 Určení aktuální výkonnosti

Pro určení aktuální výkonnosti je třeba mít dostatečně reprezentativní soubor dat. Takovými daty jsou měření minimálně ze tří předchozích období. Aby tedy bylo možno průběžně sledovat způsobilost výroby od počátku roku 2009 byly za výchozí hodnoty brány výsledky jednotlivých ukazatelů v posledních třech měsících roku 2008. U některých ukazatelů, kde byla známa data i z dřívější doby, byly použity průměrné hodnoty spočítané od počátku roku 2008. Tato data byla zaznamenána do řádku 3 formuláře.

## 5.7 Určení cílových, minimálních a dílčích hodnot

Cílové hodnoty jsem určil na základě aktuální výkonnosti, kterou je třeba zlepšit o 50 %. Např. ukazatel č. 1 Podíl NV zaviněných dodavatelem vykazuje aktuální výkonnost 0,262 %. Z toho plyne že cílová hodnota je 0,131 %. Takto jsem pak přepočítal všech 15 ukazatelů a cílové hodnoty jsem zapsal do řádku 10, který určuje 10. stupeň výkonnosti (nejvyšší), viz Tab. 5.8.

Stanovení dílčích cílů výkonnosti, jež odpovídají plánovaným hodnotám ukazatelů ve stupni výkonnosti 4 až 9 jsem stanovil poměrově, tj. rozdíly mezi jednotlivými stupni jsou konstantní (lineárně vzrůstající trend).

Obdobně jsem postupoval i pro určení stupně výkonnosti 2, 1 a minimální hodnoty 0 (lineárně klesající trend).

**Tab. 5.8** Výchozí hodnoty pro měření způsobilosti výroby

**Měření způsobilosti výroby 2008 (výchozí hodnoty)**

| Nákup                                 |   |                                    |                                     | Výroba                          |   |   |                               |                                 |   |                                     |                                       | VaV   |  | ŘJ                                |                         |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---|---|-------------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|---|--|-----------------------------------|-------------------------|
| 1                                     | 2   | 3                                  | 4                                   | 5                               | 6   | 7   | 8                             | 9                               | 10  | 11                                  | 12                                    | 13  | 14                                       | 15                                |                         |
| podíl NV zavazňovaných<br>dodavatelem | podíl reklamovaných<br>nak. položek QIX D | výroba z odchylkového<br>materiálu | dodávková spolehlivost<br>do výroby | náklady na nejakostní<br>výrobu | podíl neshodných dílů<br>dodaných na montáž | podíl neshod zjištěných<br>na výstupní kontrole | výroba na<br>odchylku/výjimku | výrobový audit (díly<br>zbraní) | plnění nápravných<br>opatření v oblasti<br>výroby | dodávková spolehlivost<br>na montáž | dodávková spolehlivost<br>na expedici | náklady na nejakostní<br>výrobu (zavazňováno<br>KO+TPV) | přerušení výroby z<br>důvodu KO problémů | výrobový audit<br>(hotové zbraně) |                         |
| 0,262%                                | 4,05%                                     | 1,34%                              | 79,8%                               | 0,689%                          | 0,169%                                      | 10,0%   | 249                           | 22,91                           | 88,8%   | 55,0%                               | 76,8%                                 | 1 329 840 Kč  | 31,1%                                    | 1,77                              | Aktuální<br>způsobilost |
| Dílčí cíle způsobilosti               |   |                                    |                                     |                                 |   |   |                               |                                 |   |                                     |                                       |   |  |                                   | Stupeň<br>způsobilosti  |
| 0,131%                                | 2,02%                                     | 0,67%                              | 89,9%                               | 0,344%                          | 0,084%                                      | 5,0%  | 125                           | 11,45                           | 94,4%   | 77,5%                               | 88,4%                                 | 664 920 Kč  | 15,5%                                    | 1,39                              | 10                      |
| 0,150%                                | 2,31%                                     | 0,77%                              | 88,5%                               | 0,393%                          | 0,096%                                      | 5,7%  | 142                           | 13,09                           | 93,6%   | 74,3%                               | 86,7%                                 | 759 909 Kč  | 17,7%                                    | 1,44                              | 9                       |
| 0,169%                                | 2,60%                                     | 0,86%                              | 87,0%                               | 0,443%                          | 0,109%                                      | 6,4%  | 160                           | 14,73                           | 92,8%   | 71,1%                               | 85,1%                                 | 854 897 Kč  | 20,0%                                    | 1,50                              | 8                       |
| 0,187%                                | 2,89%                                     | 0,96%                              | 85,6%                               | 0,492%                          | 0,121%                                      | 7,1%  | 178                           | 16,36                           | 92,0%   | 67,9%                               | 83,4%                                 | 949 886 Kč  | 22,2%                                    | 1,55                              | 7                       |
| 0,206%                                | 3,18%                                     | 1,05%                              | 84,1%                               | 0,541%                          | 0,133%                                      | 7,9%  | 196                           | 18,00                           | 91,2%   | 64,7%                               | 81,8%                                 | 1 044 874 Kč  | 24,4%                                    | 1,61                              | 6                       |
| 0,225%                                | 3,47%                                     | 1,15%                              | 82,7%                               | 0,590%                          | 0,145%                                      | 8,6%  | 213                           | 19,63                           | 90,4%   | 61,4%                               | 80,1%                                 | 1 139 863 Kč  | 26,6%                                    | 1,66                              | 5                       |
| 0,243%                                | 3,76%                                     | 1,24%                              | 81,2%                               | 0,639%                          | 0,157%                                      | 9,3%  | 231                           | 21,27                           | 89,6%   | 58,2%                               | 78,5%                                 | 1 234 851 Kč  | 28,8%                                    | 1,72                              | 4                       |
| 0,262%                                | 4,05%                                     | 1,34%                              | 79,8%                               | 0,689%                          | 0,169%                                      | 10,0%   | 249                           | 22,91                           | 88,8%   | 55,0%                               | 76,8%                                 | 1 329 840 Kč  | 31,1%                                    | 1,77                              | 3                       |
| 0,281%                                | 4,34%                                     | 1,43%                              | 78,3%                               | 0,738%                          | 0,181%                                      | 10,7%   | 267                           | 24,54                           | 88,0%   | 51,8%                               | 75,1%                                 | 1 424 829 Kč  | 33,3%                                    | 1,83                              | 2                       |
| 0,300%                                | 4,63%                                     | 1,53%                              | 76,9%                               | 0,787%                          | 0,193%                                      | 11,4%   | 285                           | 26,18                           | 87,2%   | 48,6%                               | 73,5%                                 | 1 519 817 Kč  | 35,5%                                    | 1,88                              | 1                       |
| 0,318%                                | 4,91%                                     | 1,63%                              | 75,5%                               | 0,836%                          | 0,205%                                      | 12,1%   | 302                           | 27,81                           | 86,4%   | 45,4%                               | 71,8%                                 | 1 614 806 Kč  | 37,7%                                    | 1,94                              | 0                       |
| 3                                     | 3   | 3                                  | 3                                   | 3                               | 3   | 3   | 3                             | 3                               | 3   | 3                                   | 3                                     | 3   | 3  | 3                                 | Skóre                   |
| 4                                     | 2   | 4                                  | 8                                   | 6                               | 9   | 10  | 4                             | 4                               | 6   | 8                                   | 9                                     | 3   | 12                                       | 11                                | Váha                    |
| 12                                    | 6   | 12                                 | 24                                  | 18                              | 27  | 30  | 12                            | 12                              | 18  | 24                                  | 27                                    | 9   | 36                                       | 33                                | Skóre x<br>váha         |
| Index způsobilosti:                   |   |                                    |                                     |                                 |   |   | 300                           | bodů                            | =   | 0%                                  | plnění cíle Strategie 2009-2013       |   |  |                                   |                         |

### 5.7.1 Zpracování ukazatelů do cílů kvality

Důležitým předpokladem pro realizaci cílů zvyšování způsobilosti výroby je stanovení si dílčích cílů pro jednotlivé roky. Vhodným nástrojem pro formalizaci tohoto kroku jsou Cíle kvality. Je zřejmé, že v rámci pětiletého období, je třeba každý rok dosáhnout alespoň 20 % zlepšení. Lze ale předpokládat, že v počáteční fázi lze dosáhnout většího zlepšování, než na konci tohoto období. Proto bylo pro rok 2009 stanoveno kritérium zlepšení na úrovni 23 % z cílové hodnoty odpovídající desátému stupni způsobilosti (viz Obr. 5.8). Vize pro další roky jsou: 2010 – 23 %, 2011 – 20 %, 2012 – 17 %, 2013 – 17 %.







ČESKÁ ZBROJOVKA  
SINCE 1936

## CÍLE KVALITY PRO ROK 2009

| č. | Cíl   | Odpovídá,<br>termín                            | Proces SMK  |
|----|---|--|---|
| 1  | Zlepšit index spokojenosti zákazníků na hodnotu minimálně 83.   | OŘ,<br>kontrola pololetně                      | č. 2 Spokojenost<br>zákazníka   |
| 2  | Zlepšením procesu výzkumu a vývoje v roce 2009 úspěšně dokončit ve stanoveném termínu minimálně 80 % plánovaných projektů nových výrobků. | TŘ,<br>kontrola pololetně                      | č. 5 Návrh a vývoj  |
| 3  | Zvýšit index způsobilosti výroby na hodnotu 460 bodů (odpovídá zlepšení o 23 % proti roku 2008).  | VŘ, TŘ, OŘ, ŘŘJ,<br>kontrola měsíčně           | č. 8 Výroba<br>č. 6 Nákup<br>č. 4 Řízení<br>neshodného<br>výrobku<br>č. 10 Servis<br>č. 11 Nápravná<br>opatření |
| 4  | Zvýšit produktivitu PH/ON minimálně na hodnotu 1,32.  | PBŘ, VŘ,<br>kontrola pololetně                 | č. 3 Lidské zdroje<br>č. 8 Výroba<br>č. 7 Údržba SaZ  |
| 5  | Zlepšit efektivnost výcviku zaměstnanců na hodnotu minimálně 81 % při lepším využití získaných znalostí a dovedností.                     | PBŘ,<br>kontrola pololetně                     | č. 3 Lidské zdroje  |
| 6  | Zlepšením plánovacích a obchodních činností v rámci podnikové strategie dosáhnout hodnoty dodávkové spolehlivosti min. 80 %.              | OŘ, odborní<br>ředitelé,<br>kontrola pololetně | č. 1 Odpovědnost<br>managementu<br>č. 9 Prodej  |
| 7  | Metodami neustálého zlepšování dosáhnout min. 91% účinnosti systému managementu kvality (formou sebehodnocení dle stávající metodiky).    | ŘŘJ,<br>kontrola ročně                         | č. 12 Zlepšování  |

Uherský Brod 31. 3. 2009

  
Ing. Lubomír Kovařík  
generální ředitel

  
Jaroslav Hruška  
ŘŘJ, PM

**Obr. 5.8** Cíle kvality pro rok 2009

## 5.8 Výpočet indexu způsobilosti za I. čtvrtletí 2009

Výpočet indexu způsobilosti v prvních třech měsících roku 2009 je patrný z Tab. 5.9, Tab. 5.10 a Tab. 5.11.

**Tab. 5.9** Výpočet indexu způsobilosti v lednu 2009

Měření způsobilosti výroby (leden 2009)

| Nákup  |  |                                 |                                  | Výroba  |  |  |                            |                               |   |                                  |                                    | KO a TPV  |                                       | ŘJ                              |                      |
|--|--|---------------------------------|----------------------------------|---|--|--|----------------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| 1  | 2                                      | 3                               | 4                                | 5   | 6  | 7  | 8                          | 9                             | 10  | 11                               | 12                                 | 13  | 14                                    | 15                              |                      |
| podíl NV zavazných dodavatelů                                      | podíl reklamovaných nak. položek QIX D | výroba z odchylkového materiálu | dodávková spolehlivost do výroby | náklady na nekalitní výrobu (zavazné výrobním úsekem) | podíl neshodných dílů dodaných na montáž | podíl neshod zjištěných na výstupní kontrole | výroba na odchylku/výjimku | výrobkový audit (díly zbraní) | plnění nápravných opatření v oblasti výroby | dodávková spolehlivost na montáž | dodávková spolehlivost na expedici | náklady na nekalitní výrobu (zavazné technickým úsekem) | přerušení výroby z důvodu KO problémů | výrobkový audit (hotové zbraně) |                      |
| 0,184%   | 7,26%                                  | 1,98%                           | 86,5%                            | 0,607%  | 0,229%                                   | 10,9%  | 16                         | 7,71                          | 59,1%                                       | 55,5%                            | 70,1%                              | - Kč  | 24,0%                                 | 1,39                            | Aktuální způsobilost |
| Dílič cíle způsobilosti  |  |                                 |                                  |   |  |  |                            |                               |   |                                  |                                    |   |                                       |                                 | Stupeň způsobilosti  |
| 0,141%   | 2,02%                                  | 0,67%                           | 89,9%                            | 0,344%  | 0,084%                                   | 5,0%   | 10                         | 11,45                         | 94,4%                                       | 77,5%                            | 88,4%                              | 55 410 Kč   | 15,5%                                 | 1,39                            | 10                   |
| 0,162%   | 2,31%                                  | 0,77%                           | 88,5%                            | 0,393%  | 0,096%                                   | 5,7%   | 11                         | 13,09                         | 93,6%                                       | 74,3%                            | 86,7%                              | 63 326 Kč   | 17,7%                                 | 1,44                            | 9                    |
| 0,182%   | 2,60%                                  | 0,86%                           | 87,0%                            | 0,443%  | 0,109%                                   | 6,4%   | 13                         | 14,73                         | 92,8%                                       | 71,1%                            | 85,1%                              | 71 241 Kč   | 20,0%                                 | 1,50                            | 8                    |
| 0,202%   | 2,89%                                  | 0,96%                           | 85,6%                            | 0,492%  | 0,121%                                   | 7,1%   | 14                         | 16,36                         | 92,0%                                       | 67,9%                            | 83,4%                              | 79 157 Kč   | 22,2%                                 | 1,55                            | 7                    |
| 0,222%   | 3,18%                                  | 1,05%                           | 84,1%                            | 0,541%  | 0,133%                                   | 7,9%   | 16                         | 18,00                         | 91,2%                                       | 64,7%                            | 81,8%                              | 87 073 Kč   | 24,4%                                 | 1,61                            | 6                    |
| 0,243%   | 3,47%                                  | 1,15%                           | 82,7%                            | 0,590%  | 0,145%                                   | 8,6%   | 17                         | 19,63                         | 90,4%                                       | 61,4%                            | 80,1%                              | 94 989 Kč   | 26,6%                                 | 1,66                            | 5                    |
| 0,263%   | 3,76%                                  | 1,24%                           | 81,2%                            | 0,639%  | 0,157%                                   | 9,3%   | 19                         | 21,27                         | 89,6%                                       | 58,2%                            | 78,5%                              | 102 904 Kč  | 28,8%                                 | 1,72                            | 4                    |
| 0,283%   | 4,05%                                  | 1,34%                           | 79,8%                            | 0,689%  | 0,169%                                   | 10,0%  | 20                         | 22,91                         | 88,8%                                       | 55,0%                            | 76,8%                              | 110 820 Kč  | 31,1%                                 | 1,77                            | 3                    |
| 0,303%   | 4,34%                                  | 1,43%                           | 78,3%                            | 0,738%  | 0,181%                                   | 10,7%  | 21                         | 24,54                         | 88,0%                                       | 51,8%                            | 75,1%                              | 118 736 Kč  | 33,3%                                 | 1,83                            | 2                    |
| 0,323%   | 4,63%                                  | 1,53%                           | 76,9%                            | 0,787%  | 0,193%                                   | 11,4%  | 23                         | 26,18                         | 87,2%                                       | 48,6%                            | 73,5%                              | 126 651 Kč  | 35,5%                                 | 1,88                            | 1                    |
| 0,344%   | 4,91%                                  | 1,63%                           | 75,5%                            | 0,836%  | 0,205%                                   | 12,1%  | 24                         | 27,81                         | 86,4%                                       | 45,4%                            | 71,8%                              | 134 567 Kč  | 37,7%                                 | 1,94                            | 0                    |
| 7  | 0                                      | 0                               | 7                                | 4   | 0  | 1  | 6                          | 10                            | 0   | 3                                | 0                                  | 10  | 6                                     | 10                              | Skóre                |
| 4  | 2                                      | 4                               | 8                                | 6   | 9  | 10   | 4                          | 4                             | 6   | 8                                | 9                                  | 3   | 12                                    | 11                              | Váha                 |
| 28   | 0                                      | 0                               | 56                               | 24  | 0  | 10   | 24                         | 40                            | 0   | 24                               | 0                                  | 30  | 72                                    | 110                             | Skóre x váha         |
| Index způsobilosti: 418 bodů = 17% plnění cíle Strategie 2009-2013 |  |                                 |                                  |   |  |  |                            |                               |   |                                  |                                    |   |                                       |                                 |                      |

**Tab. 5.10** Výpočet indexu způsobilosti v únoru 2009

Měření způsobilosti výroby (únor 2009)

| Nákup   |  |                                 |                                  | Výroba  |  |  |                            |                               |   |                                  |                                    | KO a TPV  |                                       | ŘJ                              |                      |
|---|--|---------------------------------|----------------------------------|---|--|--|----------------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| 1   | 2                                      | 3                               | 4                                | 5   | 6  | 7  | 8                          | 9                             | 10  | 11                               | 12                                 | 13  | 14                                    | 15                              |                      |
| podíl NV zavazných dodavatelů                                     | podíl reklamovaných nak. položek QIX D | výroba z odchylkového materiálu | dodávková spolehlivost do výroby | náklady na nekalitní výrobu (zavazné výrobním úsekem) | podíl neshodných dílů dodaných na montáž | podíl neshod zjištěných na výstupní kontrole | výroba na odchylku/výjimku | výrobkový audit (díly zbraní) | plnění nápravných opatření v oblasti výroby | dodávková spolehlivost na montáž | dodávková spolehlivost na expedici | náklady na nekalitní výrobu (zavazné technickým úsekem) | přerušení výroby z důvodu KO problémů | výrobkový audit (hotové zbraně) |                      |
| 0,230%  | 7,56%                                  | 1,14%                           | 84,0%                            | 0,444%  | 0,254%                                   | 12,3%  | 18                         | 3,71                          | 55,0%                                       | 58,5%                            | 72,5%                              | 49 629 Kč   | 0,0%                                  | 3,03                            | Aktuální způsobilost |
| Dílič cíle způsobilosti   |  |                                 |                                  |   |  |  |                            |                               |   |                                  |                                    |   |                                       |                                 | Stupeň způsobilosti  |
| 0,141%  | 2,02%                                  | 0,67%                           | 89,9%                            | 0,344%  | 0,084%                                   | 5,0%   | 10                         | 11,45                         | 94,4%                                       | 77,5%                            | 88,4%                              | 55 410 Kč   | 15,5%                                 | 1,39                            | 10                   |
| 0,162%  | 2,31%                                  | 0,77%                           | 88,5%                            | 0,393%  | 0,096%                                   | 5,7%   | 11                         | 13,09                         | 93,6%                                       | 74,3%                            | 86,7%                              | 63 326 Kč   | 17,7%                                 | 1,44                            | 9                    |
| 0,182%  | 2,60%                                  | 0,86%                           | 87,0%                            | 0,443%  | 0,109%                                   | 6,4%   | 13                         | 14,73                         | 92,8%                                       | 71,1%                            | 85,1%                              | 71 241 Kč   | 20,0%                                 | 1,50                            | 8                    |
| 0,202%  | 2,89%                                  | 0,96%                           | 85,6%                            | 0,492%  | 0,121%                                   | 7,1%   | 14                         | 16,36                         | 92,0%                                       | 67,9%                            | 83,4%                              | 79 157 Kč   | 22,2%                                 | 1,55                            | 7                    |
| 0,222%  | 3,18%                                  | 1,05%                           | 84,1%                            | 0,541%  | 0,133%                                   | 7,9%   | 16                         | 18,00                         | 91,2%                                       | 64,7%                            | 81,8%                              | 87 073 Kč   | 24,4%                                 | 1,61                            | 6                    |
| 0,243%  | 3,47%                                  | 1,15%                           | 82,7%                            | 0,590%  | 0,145%                                   | 8,6%   | 17                         | 19,63                         | 90,4%                                       | 61,4%                            | 80,1%                              | 94 989 Kč   | 26,6%                                 | 1,66                            | 5                    |
| 0,263%  | 3,76%                                  | 1,24%                           | 81,2%                            | 0,639%  | 0,157%                                   | 9,3%   | 19                         | 21,27                         | 89,6%                                       | 58,2%                            | 78,5%                              | 102 904 Kč  | 28,8%                                 | 1,72                            | 4                    |
| 0,283%  | 4,05%                                  | 1,34%                           | 79,8%                            | 0,689%  | 0,169%                                   | 10,0%  | 20                         | 22,91                         | 88,8%                                       | 55,0%                            | 76,8%                              | 110 820 Kč  | 31,1%                                 | 1,77                            | 3                    |
| 0,303%  | 4,34%                                  | 1,43%                           | 78,3%                            | 0,738%  | 0,181%                                   | 10,7%  | 21                         | 24,54                         | 88,0%                                       | 51,8%                            | 75,1%                              | 118 736 Kč  | 33,3%                                 | 1,83                            | 2                    |
| 0,323%  | 4,63%                                  | 1,53%                           | 76,9%                            | 0,787%  | 0,193%                                   | 11,4%  | 23                         | 26,18                         | 87,2%                                       | 48,6%                            | 73,5%                              | 126 651 Kč  | 35,5%                                 | 1,88                            | 1                    |
| 0,344%  | 4,91%                                  | 1,63%                           | 75,5%                            | 0,836%  | 0,205%                                   | 12,1%  | 24                         | 27,81                         | 86,4%                                       | 45,4%                            | 71,8%                              | 134 567 Kč  | 37,7%                                 | 1,94                            | 0                    |
| 6   | 0                                      | 5                               | 5                                | 7   | 0  | 0  | 4                          | 10                            | 0   | 4                                | 0                                  | 10  | 10                                    | 0                               | Skóre                |
| 4   | 2                                      | 4                               | 8                                | 6   | 9  | 10   | 4                          | 4                             | 6   | 8                                | 9                                  | 3   | 12                                    | 11                              | Váha                 |
| 24  | 0                                      | 20                              | 40                               | 42  | 0  | 0  | 16                         | 40                            | 0   | 32                               | 0                                  | 30  | 120                                   | 0                               | Skóre x váha         |
| Index způsobilosti: 364 bodů = 9% plnění cíle Strategie 2009-2013 |  |                                 |                                  |   |  |  |                            |                               |   |                                  |                                    |   |                                       |                                 |                      |

**Tab. 5.11** Výpočet indexu způsobilosti v březnu 2009**Měření způsobilosti výroby (březen 2009)**

| Nákup  |  |                                 |                                  | Výroba   |  |   |                            |                               |   |                                  |                                    | KO a TPV   |                                       | ŘJ                              |                      |
|--|--|---------------------------------|----------------------------------|--|--|---|----------------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|------------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| 1  | 2                                      | 3                               | 4                                | 5  | 6  | 7   | 8                          | 9                             | 10  | 11                               | 12                                 | 13   | 14                                    | 15                              |                      |
| podíl NV zavinených dodavatelem                                    | podíl reklamovaných nak. položek QIX D | výroba z odchylkového materiálu | dodávková spolehlivost do výroby | náklady na nekalitní výrobu (zavíněno výrobním úsekem) | podíl neshodných dílů dodaných na montáž | podíl neshodných dílů zjištěných na výstupní kontrole | výroba na odchylku/výjimku | výrobkový audit (díly zbraní) | plnění nápravných opatření v oblasti výroby | dodávková spolehlivost na montáž | dodávková spolehlivost na expedici | náklady na nekalitní výrobu (zavíněno technickým úsekem) | přerušení výroby z důvodu KO problémů | výrobkový audit (hotové zbraně) |                      |
| 0,210%   | 4,80%                                  | 1,12%                           | 87,0%                            | 0,554%   | 0,168%                                   | 10,3%   | 16                         | 5,22                          | 87,6%                                       | 52,1%                            | 73,5%                              | - Kč   | 23,1%                                 | 1,79                            | Aktuální způsobilost |
| Dílčí cíle způsobilosti  |  |                                 |                                  |  |  |   |                            |                               |   |                                  |                                    |  |                                       |                                 | Stupeň způsobilosti  |
| 0,141%   | 2,02%                                  | 0,67%                           | 89,9%                            | 0,344%   | 0,084%                                   | 5,0%  | 10                         | 11,45                         | 94,4%                                       | 77,5%                            | 88,4%                              | 55 410 Kč  | 15,5%                                 | 1,39                            | 10                   |
| 0,162%   | 2,31%                                  | 0,77%                           | 88,5%                            | 0,393%   | 0,096%                                   | 5,7%  | 11                         | 13,09                         | 93,6%                                       | 74,3%                            | 86,7%                              | 63 326 Kč  | 17,7%                                 | 1,44                            | 9                    |
| 0,182%   | 2,60%                                  | 0,86%                           | 87,0%                            | 0,443%   | 0,109%                                   | 6,4%  | 13                         | 14,73                         | 92,8%                                       | 71,1%                            | 85,1%                              | 71 241 Kč  | 20,0%                                 | 1,50                            | 8                    |
| 0,202%   | 2,89%                                  | 0,96%                           | 85,6%                            | 0,492%   | 0,121%                                   | 7,1%  | 14                         | 16,36                         | 92,0%                                       | 67,9%                            | 83,4%                              | 79 157 Kč  | 22,2%                                 | 1,55                            | 7                    |
| 0,222%   | 3,18%                                  | 1,05%                           | 84,1%                            | 0,541%   | 0,133%                                   | 7,9%  | 16                         | 18,00                         | 91,2%                                       | 64,7%                            | 81,8%                              | 87 073 Kč  | 24,4%                                 | 1,61                            | 6                    |
| 0,243%   | 3,47%                                  | 1,15%                           | 82,7%                            | 0,590%   | 0,145%                                   | 8,6%  | 17                         | 19,63                         | 90,4%                                       | 61,4%                            | 80,1%                              | 94 989 Kč  | 26,6%                                 | 1,66                            | 5                    |
| 0,263%   | 3,76%                                  | 1,24%                           | 81,2%                            | 0,639%   | 0,157%                                   | 9,3%  | 19                         | 21,27                         | 89,6%                                       | 58,2%                            | 78,5%                              | 102 904 Kč   | 28,8%                                 | 1,72                            | 4                    |
| 0,283%   | 4,05%                                  | 1,34%                           | 79,8%                            | 0,689%   | 0,169%                                   | 10,0%   | 20                         | 22,91                         | 88,8%                                       | 55,0%                            | 76,8%                              | 110 820 Kč   | 31,1%                                 | 1,77                            | 3                    |
| 0,303%   | 4,34%                                  | 1,43%                           | 78,3%                            | 0,738%   | 0,181%                                   | 10,7%   | 21                         | 24,54                         | 88,0%                                       | 51,8%                            | 75,1%                              | 118 736 Kč   | 33,3%                                 | 1,83                            | 2                    |
| 0,323%   | 4,63%                                  | 1,53%                           | 76,9%                            | 0,787%   | 0,193%                                   | 11,4%   | 23                         | 26,18                         | 87,2%                                       | 48,6%                            | 73,5%                              | 126 651 Kč   | 35,5%                                 | 1,88                            | 1                    |
| 0,344%   | 4,91%                                  | 1,63%                           | 75,5%                            | 0,836%   | 0,205%                                   | 12,1%   | 24                         | 27,81                         | 86,4%                                       | 45,4%                            | 71,8%                              | 134 567 Kč   | 37,7%                                 | 1,94                            | 0                    |
| 5  | 1                                      | 5                               | 8                                | 5  | 3  | 3   | 4                          | 10                            | 1   | 2                                | 1                                  | 10   | 6                                     | 3                               | Skóre                |
| 4  | 2                                      | 4                               | 8                                | 6  | 9  | 10  | 4                          | 4                             | 6   | 8                                | 9                                  | 3  | 12                                    | 11                              | Váha                 |
| 20   | 2                                      | 20                              | 64                               | 30   | 27                                       | 30  | 16                         | 40                            | 6   | 16                               | 9                                  | 30   | 72                                    | 33                              | Skóre x váha         |
| Index způsobilosti: 415 bodů = 16% plnění cíle Strategie 2009-2013 |  |                                 |                                  |  |  |   |                            |                               |   |                                  |                                    |  |                                       |                                 |                      |

Z výše uvedených tabulek je zřejmé, že ve všech třech měsících roku 2009 byl index způsobilosti větší než výchozí hodnota 300 bodů:

- leden: 418 bodů, tj. 17% plnění dlouhodobé strategie,
- únor: 364 bodů, tj. 9% plnění dlouhodobé strategie,
- březen: 407 bodů, tj. 15% plnění dlouhodobé strategie.

I přes toto pozitivní zjištění se však ani v jednom měsíci nepodařilo splnit hodnotu 460 bodů (23% plnění), což je hodnota daná v Cílech kvality.

Podíl jednotlivých ukazatelů na plnění, či neplnění je barevně vyjádřen v řádku „aktuální výkonnost“ (červeně – ukazatel nedosahuje požadovanou hodnotu, zeleně – ukazatel dosahuje požadovanou hodnotu).

Kumulativní hodnoty za celé čtvrtletí jsou uvedeny v Tab. 5.12. Dosažená hodnota 381 bodů představuje 12% plnění dlouhodobé strategie. Vzhledem k Cílům kvality se jedná pouze o cca poloviční hodnotu.

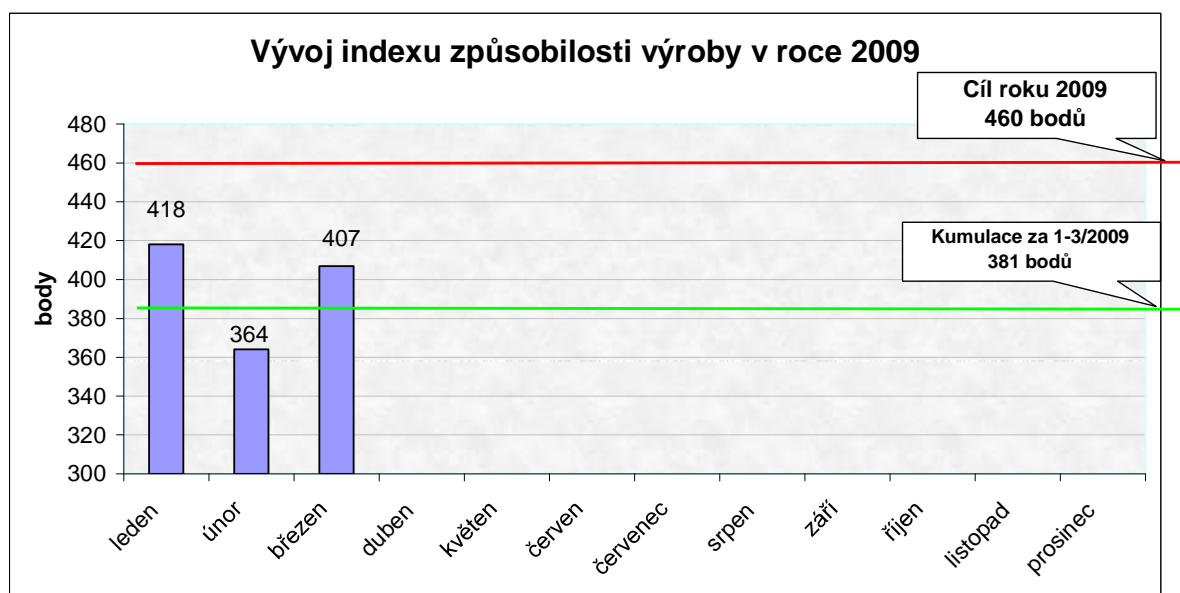
Grafické znázornění dosažených hodnot za první tři měsíce roku 2009 a jejich porovnání s cíli je patrné z Graf 5.4.



Tab. 5.12 Kumulativní výpočet indexu způsobilosti za I. kvartál 2009

## Měření způsobilosti výroby (rok 2009)

| Nákup  |  |                                 |                                  | Výroba  |  |  |                            |                               |   |                                  |                                    | KO a TPV  |                                       | ŘJ                              |                      |
|--|--|---------------------------------|----------------------------------|---|--|--|----------------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| 1  | 2                                      | 3                               | 4                                | 5   | 6  | 7  | 8                          | 9                             | 10  | 11                               | 12                                 | 13  | 14                                    | 15                              |                      |
| podíl NV zavížených dodavatelem                                    | podíl reklamovaných nak. položek QIX D | výroba z odchylkového materiálu | dodávková spolehlivost do výroby | náklady na nekvalitní výrobu (zaviněno výrobním úsekem) | podíl neshodných dílů dodaných na montáž | podíl neshod zjištěných na výstupní kontrole | výroba na odchylku/výjimku | výrobkový audit (díly zbraní) | plnění nápravných opatření v oblasti výroby | dodávková spolehlivost na montáž | dodávková spolehlivost na expedici | náklady na nekvalitní výrobu (zaviněno technickým úsekem) | přerušení výroby z důvodu KO problémů | výrobkový audit (holové zbraně) |                      |
| 0,208%   | 6,54%                                  | 1,41%                           | 85,8%                            | 0,535%  | 0,217%                                   | 11,2%  | 17                         | 5,55                          | 67,2%                                       | 55,4%                            | 72,0%                              | 16 543 Kč   | 15,7%                                 | 2,07                            | Aktuální způsobilost |
| Dílčí cíle způsobilosti  |  |                                 |                                  |   |  |  |                            |                               |   |                                  |                                    |   |                                       |                                 | Stupeň způsobilosti  |
| 0,141%   | 2,02%                                  | 0,67%                           | 89,9%                            | 0,344%  | 0,084%                                   | 5,0%   | 125                        | 11,45                         | 94,4%                                       | 77,5%                            | 88,4%                              | 664 920 Kč  | 15,5%                                 | 1,39                            | 10                   |
| 0,162%   | 2,31%                                  | 0,77%                           | 88,5%                            | 0,393%  | 0,096%                                   | 5,7%   | 142                        | 13,09                         | 93,6%                                       | 74,3%                            | 86,7%                              | 759 909 Kč  | 17,7%                                 | 1,44                            | 9                    |
| 0,182%   | 2,60%                                  | 0,86%                           | 87,0%                            | 0,443%  | 0,109%                                   | 6,4%   | 160                        | 14,73                         | 92,8%                                       | 71,1%                            | 85,1%                              | 854 897 Kč  | 20,0%                                 | 1,50                            | 8                    |
| 0,202%   | 2,89%                                  | 0,96%                           | 85,6%                            | 0,492%  | 0,121%                                   | 7,1%   | 178                        | 16,36                         | 92,0%                                       | 67,9%                            | 83,4%                              | 949 886 Kč  | 22,2%                                 | 1,55                            | 7                    |
| 0,222%   | 3,18%                                  | 1,05%                           | 84,1%                            | 0,541%  | 0,133%                                   | 7,9%   | 196                        | 18,00                         | 91,2%                                       | 64,7%                            | 81,8%                              | 1 044 874 Kč  | 24,4%                                 | 1,61                            | 6                    |
| 0,243%   | 3,47%                                  | 1,15%                           | 82,7%                            | 0,590%  | 0,145%                                   | 8,6%   | 213                        | 19,63                         | 90,4%                                       | 61,4%                            | 80,1%                              | 1 139 863 Kč  | 26,6%                                 | 1,66                            | 5                    |
| 0,263%   | 3,76%                                  | 1,24%                           | 81,2%                            | 0,639%  | 0,157%                                   | 9,3%   | 231                        | 21,27                         | 89,6%                                       | 58,2%                            | 78,5%                              | 1 234 851 Kč  | 28,8%                                 | 1,72                            | 4                    |
| 0,283%   | 4,05%                                  | 1,34%                           | 79,8%                            | 0,689%  | 0,169%                                   | 10,0%  | 249                        | 22,91                         | 88,8%                                       | 55,0%                            | 76,8%                              | 1 329 840 Kč  | 31,1%                                 | 1,77                            | 3                    |
| 0,303%   | 4,34%                                  | 1,43%                           | 78,3%                            | 0,738%  | 0,181%                                   | 10,7%  | 267                        | 24,54                         | 88,0%                                       | 51,8%                            | 75,1%                              | 1 424 829 Kč  | 33,3%                                 | 1,83                            | 2                    |
| 0,323%   | 4,63%                                  | 1,53%                           | 76,9%                            | 0,787%  | 0,193%                                   | 11,4%  | 285                        | 26,18                         | 87,2%                                       | 48,6%                            | 73,5%                              | 1 519 817 Kč  | 35,5%                                 | 1,88                            | 1                    |
| 0,344%   | 4,91%                                  | 1,63%                           | 75,5%                            | 0,836%  | 0,205%                                   | 12,1%  | 302                        | 27,81                         | 86,4%                                       | 45,4%                            | 71,8%                              | 1 614 806 Kč  | 37,7%                                 | 1,94                            | 0                    |
| 6  | 0                                      | 3                               | 7                                | 6   | 0  | 1  | 5                          | 10                            | 0   | 3                                | 1                                  | 10  | 10                                    | 0                               | Skóre                |
| 4  | 2                                      | 4                               | 8                                | 6   | 9  | 10   | 4                          | 4                             | 6   | 8                                | 9                                  | 3   | 12                                    | 11                              | Váha                 |
| 24   | 0                                      | 12                              | 56                               | 36  | 0  | 10   | 20                         | 40                            | 0   | 24                               | 9                                  | 30  | 120                                   | 0                               | Skóre x váha         |
| Index způsobilosti: 381 bodů = 12% plnění cíle Strategie 2009-2013 |  |                                 |                                  |   |  |  |                            |                               |   |                                  |                                    |   |                                       |                                 |                      |



Graf 5.4 Vývoj indexu způsobilosti za I. kvartál 2009

## **6 Zhodnocení výsledků a doporučení**

V rámci praktické části diplomové práce jsem provedl sledování způsobilosti výroby za první tři měsíce roku 2009, což představuje dostatečně reprezentativní vzorek o celkovém stavu daného procesu. Z těchto údajů vyplývá, že kumulativní hodnota způsobilosti výroby za toto období je 381 bodů, což představuje 12% plnění dlouhodobé (pětileté) strategie. Z hlediska kritérií roku 2009 to znamená, že se nedaří dosáhnout předpokládaných výsledků. Cíle kvality pro rok 2009 (460 bodů, tj. 23% plnění) se zatím nedaří plnit. Nedostatky je třeba hledat hlavně u ukazatelů č. 2, 3, 7, 10, 12 a 16, kde skóre dle tab. 5.12 je 0 popř. 1.

U těchto ukazatelů navrhuji provést níže uvedená opatření, která by měla vést v pokud možno nejkratší době ke zlepšení situace.

### ukazatel č. 2 Podíl reklamovaných nakupovaných položek:

Jedná se o ukazatel pouze s vahou „2“. Je zřejmé, že příliš mnoho reklamací na vstupu vypovídá na jednu stranu o dobré práci pracovníků Vstupní kontroly, kteří odhalí nedostatky na začátku procesu, na druhou stranu však následné reklamační řízení může mít vliv na včasnost plnění zakázek a představuje také určité vícenáklady spojené s administrativou apod. Existují sice mechanismy pro eliminaci špatných dodávek, jako např. systém hodnocení dodavatelů apod., ale výsledky se většinou projeví až po delší době (hodnocení dodavatelů se dělá pololetně).

Pro okamžité řešení situace navrhuji provést u dodavatelů, kteří vykazují největší zhoršení provedení dodavatelského auditu. V případě, že tento audit odhalí nedostatky, zajistit náhradního dodavatele.

### ukazatel č. 6 Podíl neshodných dílů dodaných na montáž:

Tento ukazatel má naopak velkou váhu (násobek 9). Situace byla vedoucím kontroly částečně řešena již v průběhu února, např. zvýšením počtu výrobních auditů, zvýšením četnosti kontrol pracovníky výrobní kontroly apod. Ukazuje se však, že tato opatření nejsou dostatečná.

Navrhuji proto rozšířit stávající rozsah operací, kde se provádí sledování indexu způsobilosti  $C_{pk}$  o další CNC stroje s rozhodujícím vlivem na kvalitu hlavních dílů střelných zbraní (rám, závěr, hlaveň, lůžko, popř. pažba). V podstatě by se jednalo o vrácení se k systému, který byl před více než rokem zredukován v důsledku snižování nákladů. Důležité

rozměry pro takováto měření jsou známy, rovněž většina personálu je s touto metodou obeznána. Ukázalo se, že snížení počtu CNC strojů, kde měření probíhala, bylo chybným krokem.

ukazatel č. 7 Podíl neshod zjištěných na výstupní kontrole:

Opět se jedná o ukazatel s velkou váhou (násobek 10). V podstatě se jedná o potvrzení toho, že předchozí mechanismy kontroly selhávají (viz předchozí ukazatel). Dá se očekávat, že opatření přijatá u ukazatele č. 6 by se měla příznivě odrazit i u snížení počtu závad zjištěných na výstupu z procesu.

ukazatel č. 10 Plnění nápravných opatření z oblasti výroby:

Tento ukazatel má průměrně nastavenou váhu (násobek 6). Rozborem těchto opatření vedených v informačním systému Palstat, lze snadno vysledovat, že většina neplněných nápravných opatření spadá do oblasti nedotažení technologických problémů u konkrétního nově zavedeného výrobku. Evidentně se zde negativně projevila snaha přijít na trh v co nejkratší době s novým výrobkem, u něhož neproběhly všechny fáze ověření, tj. sériová výroba byla zahájena ještě v době, kdy nebyla dokončena ověřovací série. Toto přeskočení posloupnosti etap bylo umožněno na základě interního předpisu pro osvojení výroby, který povoluje provádět za určitých podmínek tzv. výrobu před osvojením.

Navrhuji proto zpřísnit pravidla stanovená tímto předpisem, popř. takovouto výrobu před osvojením vůbec neprovádět. Návrh na změnu předpisu jsem předal na poradu TOP managementu.

ukazatel č. 12 Dodávková spolehlivost na expedici:

Další z ukazatelů s velkou váhou (násobek 10). Dá se předpokládat, že příčiny nedodržování termínové kázně lze hledat v předchozích etapách výroby a pravděpodobně i v systému plánování a řízení výroby. Bohužel se jedná i z dlouhodobého hlediska za slabé místo procesu. Již v minulosti byla přijata řada opatření a to jak technického rázu (např. nákup plánovacího a řídicího systému výroby SYTELINE), tak v oblasti personálního obsazení klíčových pozic. Ukazuje se, že řešení tohoto problému není vůbec jednoduché. S největší pravděpodobností tu hrají roli i nepříliš dobré meziútvarové vztahy mezi výrobním a obchodním úsekem.

Navrhuji směřovat opatření spíše do procesu č. 9 Prodej. Podrobnější rozbor uzavírání obchodních případů totiž ukazuje neúměrně velké množství obchodních případů, kde dochází v průběhu uzavírání kontraktů k celé řadě změn. Tyto jsou zapříčiněny z velké části dodatečnými požadavky zákazníků na změny původních poptávek nebo objednávek (např. povrchové úpravy, příslušenství, změnu termínů dodání, sortimentu apod.). Výchoziskem z této situace by mělo být zavádění internetového prodeje, které se postupně začíná realizovat. S ohledem na legislativu se však jedná o časově náročnější záležitost. Pro koncové zákazníky, kde není třeba ověřovat zbrojní průkazy je již v současné době k dispozici prodej tzv. obchodního zboží a příslušenství ke zbraním. Ve fázi rozpracovanosti je rozšíření prodeje přes internet na obchodní zástupce s kterými ČZUB dlouhodobě obchoduje. Těmto významným odběratelům bude umožněn přístup do příslušných podnikových databází tak, aby tento zákazník měl přehled o skladových zásobách a sortimentu zbraní, vč. běžných termínů pro realizaci dodávek. Zavedení takového prodeje by mělo částečně eliminovat nereálné sortimentní a časové požadavky zákazníků a zároveň umožnit zákazníkovi mnohem komfortnější způsob nákupu. Toto by se pak mělo odrazit i ve větší plynulosti výroby.

#### ukazatel č. 15 Výrobní audit hotových zbraní:

Opět se jedná o ukazatel s velkou váhou (násobek 11). Nedobré výsledky hodnocení výrobků jsou však paradoxně do budoucna zdrojem informací o nejčastějších nedostacích v kvalitě výrobků. Od doby, kdy se tyto audity začaly provádět se podařilo shromáždit dostatečně velký počet údajů, z kterých lze určit konkrétní nápravná opatření. S ohledem na obchodní tajemství se v rámci této práce omezím jen na zobecnění těchto údajů. Jedná se o nutnost zlepšit nedostatky při provádění povrchových úprav, nedostatky při provádění funkčních zkoušek zbraní a nedostatky v systému výstupní kontroly.

Opatření bych tudíž směřoval do modernizace technologií povrchových úprav (dlouhodobější záležitost – částečně řešeno již v loňském roce, investice do této oblasti jsou plánovány i pro letošní rok). Z hlediska provádění funkčních zkoušek bude zřejmě nezbytné provést některá personální opatření u střelců, kde se nedostatky vyskytují nejčastěji). Posledním opatřením, které navrhuji je změna systému výstupní kontroly. Stávající systém, kdy kontrolor neodpovídá za konkrétní zbraň, ale jen za určitý její díl, se jeví jako neadresné. Aby bylo možné odhalit při výrobním auditu všechna předchozí selhání, je třeba tomuto podřídit i systém výstupní kontroly, kdy každý kontrolor nese odpovědnost za bezchybně

provedenou předepsanou zkoušku na konkrétní zbrani. Tato problematika je v současné době rovněž řešena. Předpokladem je zavedení identifikačních razítek kontrolorů na záručním listu.

Závěrem této kapitoly bych se krátce upozornil na zajímavé porovnání nového způsobu sledování způsobilosti výroby s dříve používaným způsobem. Zatímco dle nové metodiky je zřejmé, že se sice nedaří plnit cílové hodnoty roku 2009, ale je patrné, že došlo k určitému zlepšení proti roku 2008. Dle původní metodiky by proces byl hodnocen jako stagnující. Dodávková spolehlivost na montáž i průměrná cena výrobku dosahují v roce 2009 přibližně stejné hodnoty jako v roce 2008. Velkou výhodou nové metody však především spatřuji v tom, že je založena na mnohem objektivnějším vnímání výrobního procesu a umožňuje provádět účinné zásahy do konkrétních dílčích oblastí.



## **7 Závěr**

Vzhledem k poměrně velkému rozsahu uvedené problematiky si předložená práce kladla za cíl stanovit pouze základní pravidla, postupy a metodiku pro sledování způsobilosti výrobního procesu. Proto některé podrobnější výstupy, které souvisí se zavedením této metody v ČZUB, nejsou v diplomové práci uvedeny.

V teoretické části práce jsem se zaměřil na vysvětlení smyslu procesního způsobu řízení a popsal jsem obecná pravidla pro měření procesů s vazbou na požadavky normy ISO 9001. S ohledem na určitá specifika zbrojní výroby jsem tuto část rozšířil o návaznosti na standardy NATO. Zdůraznil jsem také vztah mezi dobře nastavenými procesy a výkonností, resp. produktivitou podniku. S ohledem na téma diplomové práce jsem se podrobněji zabýval výrobním procesem. Zdůraznil jsem hlavně důležitost tohoto procesu z hlediska vazeb na ostatní procesy, včetně znázornění procesního modelu v rámci životního cyklu zbraně. V další části jsem se zabýval konkrétními údaji o stávající situaci při měření podnikových procesů v ČZUB, s důrazem na nedostatečně stanovené parametry pro sledování výrobního procesu.

Hlavní část diplomové práce tvoří návrh nových ukazatelů pro sledování způsobilosti výroby, které jsou mnohem komplexnější a dávají reálnější obraz o nedostatcích, resp. přednostech procesu. Hlavně však umožňují provádět daleko rychlejší zásahy do oblastí, které nedosahují požadované parametry. V této praktické části práce byly stanoveny ukazatele pro výpočet způsobilosti, jejich závažnost, a byla stanovena odpovědnost za získávání dat z procesu. Podrobněji jsem popsal problematika výrobních auditů rozpracovaných dílů a auditů hotových výrobků – střelných zbraní.

Praxí bylo prokázáno, že většina ukazatelů byla navržena správně. Pouze v několika málo případech bylo přikročeno k drobným korekcím při určování vstupních dat, resp. muselo se přistoupit k úpravě softwaru (např. u ukazatele č. 8 Výroba na odchylku/výjimku). I přes tyto drobné korekce se podařilo získat kvalitní nezkreslená data.

Kapitolu č. 6 jsem věnoval rozboru získaných výsledků a realizaci návrhů na zlepšení. Protože tato opatření směřují převážně do zlepšení ukazatelů s velkou vahou, může znamenat jejich realizace skokovité zlepšení celého procesu.

Závěrem bych chtěl konstatovat, že dané téma diplomové práce a její zavedení do praxe splnilo předpokládaný záměr. Na zdárném průběhu celého projektu se podílela celá řada mých spolupracovníků. Bez jejich pomoci by nebylo možné tak rozsáhlou oblast obsáhnout, patří jim proto mé poděkování.

## 8 Seznam použitých pramenů

- [1] ČSN EN ISO 9001:2009 *Systémy managementu kvality – Požadavky*. Praha: Český normalizační institut, duben 2009. 41 s.
- [2] TOŠENOVSKÝ, J.: *Ekonomické a technologické hodnocení způsobilosti procesů: algoritmy a řešené úlohy*, Ostrava: Dům techniky Ostrava, 2007. 213 s. ISBN 978-80-02-01882-7
- [3] NENADÁL, J.: *Měření v systémech managementu jakosti*, 2. dopl. vyd., Praha: Management Press, 2004. 335 s. ISBN 80-7261-110-0
- [4] PROKOPENKO, J.- NORTH, K.: *Management produktivity a jakosti*. Modulový program, svazek č. 1. Praha: Národní informační středisko pro podporu jakosti, 2001. 72 s.
- [5] *EFQM Excellence model 1999*. Brusells: EFQM 1999, 33 s.
- [6] KOŠTURIÁK, J. a spol., *Projektovanie výrobných systémov pre 21. storočie*, Žilina: Žilinská univerzita 2000, 397 s. ISBN 80-7100-553-3
- [7] *Průručka kvality*, interní předpis ČZUB, Uherský Brod 2009. 36 s.
- [8] ČOS 05 1618 *Zásady NATO pro integrovaný systémový přístup k jakosti v průběhu životního cyklu*, Praha: 2009, Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti, 2009, 48 s. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.oos.army.cz/cos/cos/051618.pdf>>
- [9] JANKOVÝCH R. - MAJTANÍK J. : *Jakost zbraní a střeliva*, Ostrava: VŠB – TU Ostrava, 2006. 99 s. ISBN 80-248-1208-8
- [10] ČSN EN ISO 9000:2006 *Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník*, Praha: Český normalizační institut, duben 2006. 64 s.